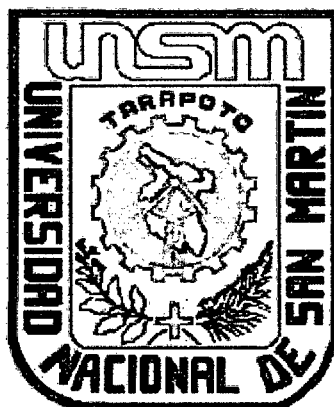


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO

FACULTAD DE ECOLOGÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**Evaluación Ambiental de la Influencia de las Condiciones Climáticas en
tres densidades de siembra del (*Cucumis sativus* L.) “pepinillo”**

Fundo Miraflores - San Martín 2011

TESIS

**Para Obtener el Título de
INGENIERO AMBIENTAL**

Autor

***Bach.* Raquel Torres Flores**

Asesor

***Ing.* Jorge Luis Peláez Rivera**

N° REGISTRO: 06051611

**Moyobamba-Perú
2012**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE ECOLOGIA
Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental

ACTA DE SUSTENTACION PARA OBTENER EL TITULO
PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

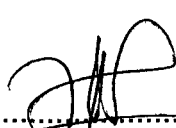
En la sala de conferencia de la Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín-T sede Moyobamba y siendo las **Once de la mañana del día Viernes 22 de Junio del Dos Mil Doce**, se reunió el Jurado de Tesis integrado por:


Ing. JUAN JOSE PINEDO CANTA	PRESIDENTE
Ing. MARCOS AQUILES AYALA DIAZ	SECRETARIO
Lic. M.Sc. FABIAN CENTURION TAPIA	MIEMBRO
Ing. JORGE LUIS PELAEZ RIVERA	ASESOR

Para evaluar la Sustentación de la Tesis Titulado "EVALUACION AMBIENTAL DE LA INFLUENCIA DE LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS EN TRES DENSIDADES DE SIEMBRA DEL (Cucumis sativus L) "pepinillo" FUNDO MIRAFLORES-SAN MARTÍN 2011 ", presentado por la Bachiller en Ingeniería Ambiental RAQUEL TORRES FLORES; según Resolución N° 0138-2011-UNSM-T/COFE-MOY de fecha 01 de Setiembre del 2011.

Los señores miembros del Jurado, después de haber escuchado la sustentación, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica; luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran : Aprobado por Unanimidad con el calificativo de : Buena y nota Notable (14).

En fe de la cual se firma la presente acta, siendo las 12:47 pm. horas del mismo día, con lo cual se dio por terminado el presente acto de sustentación.


Ing. JUAN JOSE PINEDO CANTA
Presidente


Ing. MARCOS A. AYALA DIAZ
Secretario


Lic. FABIAN CENTURION TAPIA
Miembro


JORGE LUIS PELAEZ RIVERA
Asesor

AGRADECIMIENTO

Al ser supremo que siempre me ha brindado su amistad incondicional y que hasta ahora me guía, me protege y me impulsa a seguir adelante.

Al Ing. Jorge Luis Peláez Rivera, asesor, por su acompañamiento y orientación en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

A la Universidad Nacional de San Martín-T - Facultad de Ecología, por darme la oportunidad de formarme en sus aulas y así asimilar los conocimientos para mi formación académica y profesional que me servirá para poder desenvolverme plenamente en el campo de mi carrera.

A los alumnos de la escuela profesional de agronomía del noveno ciclo por el apoyo en las actividades de desarrollo de la investigación y a todas las personas que de una u otra manera hicieron posible que el desarrollo del trabajo de investigación se realicen con total normalidad.

ÍNDICE

<u>CONTENIDO</u>	<u>PAG</u>
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
CAPÍTULO I: El problema de investigación	01
1.1 Planteamiento del problema.....	01
1.2 Objetivos.....	01
1.3 Fundamentación teórica.....	02
1.3.1 Antecedentes de la investigación.....	02
1.3.2 Bases teóricas.....	06
1.3.3 Definición de términos.....	21
1.4 Variables.....	26
1.5 Hipótesis.....	26
CAPÍTULO II: Marco Metodológico	27
2.1 Tipo de investigación.....	27
2.2 Diseño de investigación.....	27
2.3 Población y muestra.....	27
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	27
2.5 Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	43
CAPÍTULO III: Resultados	50
3.1 Resultados.....	50
3.2 Discusiones.....	80
3.3 Conclusiones.....	96
3.4 Recomendaciones.....	99
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	100
ANEXOS	104

RESUMEN

En la actualidad existe mucha variabilidad del clima como consecuencia del proceso acelerado de la deforestación, consumo de combustibles fósiles, etc., y sus efectos son muy notorios en muchos lugares de la Tierra. En nuestra región San Martín, la variabilidad climática ha sido muy notoria en las diferentes épocas de siembra de los cultivos, prolongándose a periodos de sequía, aumento y disminución del régimen de lluvias, etc., trayendo como consecuencia irregularidades en el rendimiento.

El presente trabajo de Investigación está orientado en la Evaluación Ambiental de la Influencia de las condiciones climáticas en tres densidades de siembra del cultivo de pepinillo, realizado en el Fundo Miraflores, terreno de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto. Se presenta los antecedentes generales de las evaluaciones ambientales de las condiciones climáticas realizadas de diferentes cultivos así como definiciones teóricas de algunos autores con respecto al tema.

El proyecto consistió en una investigación de campo para determinar el comportamiento del cultivo de pepinillo frente a las variaciones climáticas en diferentes épocas del año. Se empleó el Diseño de Bloques Completamente al Azar con arreglo factorial 2x3 (DBCA con 02 épocas y 03 densidades). Además se utilizó la prueba de DUNCAN con una confiabilidad de 95%, con la finalidad de estimar si hay diferencias significativas entre bloques y las dos diferentes épocas de siembra, así como la interacción entre ellas.

Se realizó la evaluación fitosanitaria a través del monitoreo de la incidencia de plagas y enfermedades, así como la evaluación del Impacto a través de un análisis descriptivo en un cuadro simple del medio abiótico (agua y suelo) y el medio biótico (flora y fauna), considerando al medio socioeconómico con sus componentes de economía, salud y seguridad como puntos de evaluación de los impactos de las variaciones climáticas. Además se hizo la comparación de los datos meteorológicos del proyecto con los datos meteorológicos de hace 10 años atrás (patrón histórico) con el objetivo de ver las variaciones de temperatura máxima promedio, temperatura mínima promedio y precipitación total.

ABSTRACT

At present there is much variability of the climate as a result of the accelerated process of deforestation, consumption of fossil fuels, etc., and their effects are very noticeable in many places on Earth. In our region San Martin, the climatic variability has been very visible in the different epochs of planting of crops, prolonged periods of drought, rising and falling of the rainfall regime, etc., resulting in irregularities in the performance.

This research work is oriented in the Environmental Assessment of the influence of climatic conditions in three densities of planting the crop of gherkin, made in the Miraflores Fundo, belong to the San Martin National University - Tarapoto. There are presents the general background of environmental assessments of the weather conditions made for different crops as well as theoretical definitions of some authors with respect to the subject matter.

The project consisted of a field research to determine the behavior of the cultivation of pickle compared to climatic variations at different times of the year. Employment is a randomized complete block design with a factorial arrangement 2x3 (DBCA with 02 times and 03 densities). We also use the Duncan test with a reliability of 95 %, with the purpose to estimate if there are significant differences between blocks and the two different eras of planting, as well as the interaction between them.

The evaluation was performed through the plant monitoring of the incidence of pests and diseases, as well as an evaluation of the impact through a descriptive analysis in a simple chart of the abiotic environment (water, soil) and the biotic environment (flora and fauna), Considering to the socioeconomic way with his components of economy, health and safety as points of evaluation of the impacts of the climatic variations. In addition there was done the comparison of the meteorological information of the project by the meteorological information of 10 years ago behind (historical boss) by the aim to see the variations of maximum average temperature, minimal average temperature and total rainfall.

Key words: Climate variability, pickle.

CAPÍTULO I: El problema de investigación

1.1 Planteamiento del problema:

¿Cuál es la Influencia de las condiciones climáticas en tres densidades de siembra del cultivo de pepinillo?

1.2 Objetivos:

➤ Objetivo General:

Evaluar la Influencia de las condiciones climáticas en tres densidades de siembra del (*Cucumis sativus L.*), “pepinillo” Fundo Miraflores.

➤ Objetivos Específicos:

- Evaluar los factores climáticos en sus diferentes épocas de siembra y su incidencia en el comportamiento del (*Cucumis sativus L.*) “pepinillo”.
- Evaluar el comportamiento fitosanitario del cultivo de pepinillo a las condiciones ambientales.
- Evaluar el Impacto de tres densidades de siembra manual de pepinillo, en dos diferentes épocas de siembra por año.
- Comparar datos meteorológicos registrados de hace 10 años atrás con los datos meteorológicos registrados en el presente estudio.

1.3 Fundamentación teórica:

1.3.1 Antecedentes de la investigación:

Las evidencias del cambio climático detectadas por la comunidad científica en diferentes lugares del globo terrestre han generado respuestas al más alto nivel político de la humanidad y especialmente de las Naciones Unidas.

En el plano internacional, la adopción de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) en el año de 1992, así como la adopción del Protocolo de Kyoto en 1997, son las señales más importantes del reconocimiento de la necesidad de enfrentar con decisión el cambio climático y tomar las pertinentes medidas de respuesta.

Los estudios relacionados a la influencia de las condiciones climáticas de diferentes cultivos, se han realizado desde hace años atrás. Muchos investigadores se han dedicado a valorar el poder de evapotranspiración de un cultivo a partir del clima en un tipo de suelo, ya sea de manera experimental o por medio de fórmulas matemáticas, teniendo en cuenta que precisamente el clima, determina las necesidades de agua del cultivo. Se puede afirmar que las investigaciones a nivel mundial, han estado orientadas en dos direcciones básicas: La determinación del factor o factores climáticos más influyentes en la evapotranspiración y la comparación y ajuste de los métodos propuestos por diferentes investigadores para determinadas regiones edafoclimáticas (Daubenmire, 1990). En la mayoría de los métodos, la temperatura es un factor de relevante importancia y que aparece implícita o explícitamente en los distintos criterios expuestos.

En Costa Rica desde 1995 el Instituto Meteorológico Nacional ha venido estudiando el posible impacto de un cambio climático sobre la agricultura de Costa Rica, primero bajo el marco del Programa Centroamericano sobre Cambio Climático (PCCC) y luego con el Programa de Asistencia Holandés para Estudios de Cambio Climático. Los cultivos estudiados han sido arroz en Liberia (Guanacaste), frijol en la zona de Los Chiles (Alajuela) y papa en el cantón de Alvarado (Cartago). Como herramienta de investigación se ha

utilizado el DSSAT (Decision Support System for Agrotechnology Transfer) que es un sistema computacional que utiliza bases de datos de suelos, cultivos y clima, y los integra a modelos de simulación de crecimiento de algunos cultivos (cereales, leguminosas de grano, tubérculos y gramíneas). Este sistema fue diseñado en la Universidad de Florida, Estados Unidos, en 1982 por un conjunto internacional de investigadores y científicos dirigidos por el IBSNAT (International Benchmark Sites Network for Agrotechnology Transfer). Los resultados indican que los tratamientos incrementales en la temperatura, combinados con variaciones (máximas y moderadas) de la precipitación, producen una disminución importante de los rendimientos. El elemento que mayor peso tiene en este efecto observado es la temperatura. Aún y cuando el efecto aislado de aumentos en la precipitación diaria tiende a aumentar los rendimientos, cuando se combina con incrementos de +1 y +2°C en la temperatura, se observa que los rendimientos empiezan a disminuir. Las disminuciones más importantes se obtuvieron con los tratamientos que usan +2°C. Cuando se separan los efectos de temperatura máxima y temperatura mínima, se encontró que las mayores disminuciones en los rendimientos fueron causadas por la temperatura máxima (diurna). Por lo tanto, la producción de materia seca por unidad de agua utilizada por estos cultivos va a depender de la eficiencia de uso del recurso hídrico bajo condiciones térmicas específicas. En cuanto al efecto de una duplicación de la concentración de CO₂ ambiental (solo se estudió en frijol y papa) se observó que los rendimientos tienden a aumentar. A pesar de este efecto, cuando se combinó con tratamientos incrementales de la temperatura, solo en el cultivo de papa se logró obtener rendimientos mayores al testigo. En frijol, aún y cuando la tendencia de la utilización de CO₂ es de aumentar los rendimientos, éstos no igualaron el del tratamiento testigo.

Los estudios generales en el sector agrario, se han hecho a petición de los organismos oficiales como el *United States Department of Agriculture (USDA)* (Reilly et al.2001) y en ellos se hace hincapié no solo en la estimación cuantitativa de los cambios en la producciones, uso del agua, etc., sino en el problema de la variabilidad. En el caso de la península Ibérica, y en España en particular, este es uno de los puntos críticos ya que la estabilidad y

la sostenibilidad de cualquier sistema están influidas por las variaciones interanuales y estacionales de las precipitaciones, disponibilidades de agua en los regadíos, o bien, la aparición o disminución de heladas en primavera o las lluvias torrenciales que afectan al sector hortofrutícola.

Durante los años 1998 y 1999, se realizaron unos primeros estudios para el Centro de Estudios y Desarrollo Experimental (CEDEX) sobre el impacto del cambio climático en los regadíos (Minguez et al. 1998; Minguez et al. 1999). La importancia a la hora de diseñar el Plan Hidrológico de poder acotar en un futuro las tendencias de la demanda de agua por el Sector Agrícola motivó para iniciar la colaboración. En estos estudios se mostraba la utilidad de los modelos de clima y de cultivos como herramientas de evaluación, resaltándose la variación espacial de los impactos y la necesidad de trabajar en tornos de alta resolución (RMC + Modelos de impacto). La Evaluación de Impacto del cambio climático se estimó a través de las necesidades de riego del maíz, como cultivo de verano y del trigo como cultivo de invierno.

En México, analizan las estrategias desarrolladas por los agricultores de maíz de temporal enfrentar eventos climáticos adversos. Hacen uso de un modelo de simulación agrícola para la evaluación de la vulnerabilidad del cultivo ante un cambio climático y de los resultados, identificando la necesidad de “incrementar el conjunto de capacidades adaptativas al cambio climático entre los actores claves”. Se han llevado a cabo diversos estudios sobre el impacto del cambio climático en el sector agrícola a escala nacional y local (Flores et al., 1995; Ferrer et al., 1995; Conde et al., 2006; Gay, 2000, entre otros más). De estos estudios, México se encuentra que la actividad agrícola, bajo condiciones de cambio climático, requiere de escenarios precisos dada la vulnerabilidad de este sector a cambios en el clima y a su dependencia de los regímenes de lluvia, especialmente los denominados de temporal, por su relación con los cultivos alimentarios. En estos trabajos se hablaba ya de un territorio sujeto a un cambio en el panorama agrícola ante los escenarios futuros de aumento en las temperaturas medias y las variaciones en la precipitación, y se planteaba que era necesario incluir en los estudios de impacto la parte correspondiente a la fenología vegetal la cual relaciona las

condiciones ambientales (temperatura, humedad, luz, etc.) con los fenómenos o acontecimientos periódicos que tienen lugar en la vida vegetal (Elías et al., 2001).

En el Perú la agricultura se vio afectada por múltiples alteraciones climáticas. El incremento notable de la Temperatura ambiental durante el año 1997 hasta 1998 tuvo sus efectos más adversos en la agricultura por el aumento de la evapotranspiración con alteración del ciclo de crecimiento de las plantas y la afectación del proceso de floración. Casos ilustrativos de bajo rendimiento fueron el algodón, papa, pecanas, olivos, limones, mangos y otros. En el Departamento de Ancash hicieron un estudio de evaluación de Impacto del cambio climático sobre la producción de 5 cultivos principales como la papa y el maíz.

En la región San Martín del 2009, se realizó un estudio “El Cambio Climático en la Cuenca del Río Mayo. Evidencias, Vulnerabilidades, Impactos y Oportunidades.” Formando parte de la Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático a la CMNUCC. El trabajo local se realizó en coordinación con la Gerencia de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente del Gobierno Regional de San Martín y el Proyecto Especial Alto Mayo (PEAM). Cuyo estudio constituye una herramienta clave para la evaluación del impacto de este fenómeno global en la biodiversidad y en las actividades socioeconómicas de la zona (agricultura), para luego aplicar las estrategias de adaptación al Cambio Climático.

En un estudio específico del año 2009, sobre “Efectos de las variaciones climáticas en tres densidades de siembra en el cultivo del caupi, variedad Blanco cumbaza (*Vigna unguiculata*) en Cacatachi - Tarapoto”, obtuvo como resultado, que la precipitación y la evapotranspiración no han influenciado directamente en el rendimiento mientras que la temperatura afectó positivamente el rendimiento y los distanciamientos T₁ (70cm x 20cm), T₂ (70cm x 30cm) y T₃ (70cm x 40cm), no tuvieron efectos significativos (Paredes, 2009).

1.3.2 Bases teóricas:

Pepino

➤ Origen:

Según (Agronegocios, 2004), el “pepino” *Cucumis sativus* L. Es originario de las regiones tropicales de ASIA (Sur de Asia), siendo cultivado en la India hace más de 3000 años.

Según (León, 1987), manifiesta que el “pepinillo” posiblemente sea originario de la India. Señala que su cultivo se extendió hacia el cercano oriente y fue conocido por Griegos y Romanos, extendiéndose hasta el Este más tarde, como a la China.

➤ Clasificación Taxonómica

Según (Marzocca, 1985), la clasificación taxonómica es la siguiente:

Reino	:	Plantae.
sub. Reino	:	Tracheobionta.
División	:	Fanerógamas.
Subdivisión	:	Angiospermas.
Clase	:	Dicotiledónea.
Subclase	:	Arquiclamideas.
Orden	:	Cucurbitales.
Familia	:	Cucurbitaceae.
Género	:	<i>Cucumis</i> .
Especie	:	<i>Sativus</i> .

➤ Morfología

Según (Biblioteca Práctica Agrícola y Ganadera, 1993), es una planta anual cultivada por sus frutos, trepadora de crecimiento rápido. Los tallos blandos algo espinosos, las hojas son ásperas con cinco lóbulos dentales y provistos de zarcillos florales.

Según (Agronegocios, 2004), describe que el “pepinillo” tiene:

- **Raíz:** El sistema radicular consiste en una fuerte raíz principal que alcanza de 1,0 - 1,20 m de largo, ramificándose en todas las direcciones principalmente entre los primeros 25 a 30 cm del suelo.
- **Tallo:** Sus tallos son rastreros, postrados y con zarcillos, con un eje principal que da origen a varias ramas laterales principalmente en la base, entre los 20 y 30 primeros centímetros. Son trepadores, llegando a alcanzar de longitud hasta 3,5 metros en condiciones normales.
- **Hoja:** Las hojas son simples, acorazonadas, alternas, pero opuestas a los zarcillos. Posee de 3 a 5 lóbulos angulados y triangulares, de epidermis con cutícula delgada, por lo que no resiste evaporación excesiva.
- **Flor:** Presenta dos sexos en la misma planta, de polinización cruzada. Algunas variedades presentan flores hermafroditas. Las flores se sitúan en las axilas de las hojas en racimos y sus pétalos son de color amarillo. Estos tres tipos de flores ocurren en diferentes proporciones, dependiendo del cultivar. Al inicio de la floración, normalmente se presentan solo flores masculinas; a continuación, en la parte media de la planta están en igual proporción, flores masculinas y femeninas, en la parte superior de la planta existen predominantemente flores femeninas. En líneas generales, los días cortos, temperaturas bajas y suficiente agua, inducen la formación de mayor número de flores femeninas y los días largos, altas temperaturas, sequía, llevan a la formación de flores masculinas. La polinización se efectúa a nivel de campo principalmente a través de insectos (abejas).
- **Fruto:** Se considera como una baya falsa (pepón ide), alargado, mide aproximadamente entre 15 y 35 cm de longitud. Además es un fruto carnoso, más o menos cilíndrico, exteriormente de color verde, amarillo o blanco e interiormente de carne blanca. En estadios jóvenes, los frutos presentan en su superficie espinas de color blanco o negro.
- **Semilla:** Con semillas en su interior repartidas a lo largo del fruto. Dichas semillas se presentan en cantidad variable y son ovales, algo aplastadas y de color blanco-amarillento.

➤ Fenología del Cultivo

Según (Agronegocios, 2004), la fenología del cultivo expresada en sus diferentes etapas días después de la siembra es:

Emergencia	Inicio de emisión de guías	Inicio de floración	Inicio de cosecha	Fin de cosecha
4 - 6 días	15-24 días	27-34 días	43-50 días	75-90 días

➤ Inducción a la Germinación:

- **Humedad:** Las condiciones secas durante la germinación del pepino dan como resultado una mala e irregular emergencia de semillas, por lo tanto la humedad es necesaria para una buena germinación, sin embargo, una humedad excesiva provoca impedimento de la germinación por falta de oxígeno (Agronegocios, 2004).
- **Luz:** Aunque es una planta muy exigente en luminosidad durante su desarrollo vegetativo y sexual, la inducción de la germinación debe ser en ausencia de luz (Agronegocios, 2004).
- **Temperatura:** Se reporta que esta planta germina entre 15 y 39°C, aunque su rango óptimo está entre los 25 y 30°C (Agronegocios, 2004).

Según (Sisai, 2003), afirma que el éxito germinativo y su posterior emergencia depende de la calidad de la semilla.

➤ Requerimiento Edafoclimático

• Suelo

Según (Lindbloms, 2003), el “pepinillo” puede cultivarse en cualquier tipo de suelo de estructura suelta, bien drenado y con suficiente materia orgánica. Para lograr un buen desarrollo y excelentes rendimientos. En cuanto a PH, el cultivo se adapta a un rango de 5,5-6,8, soportando incluso PH hasta de 7,5; se deben evitar los suelos ácidos con PH menores de 5,5.

Es una planta medianamente tolerante a la salinidad (Algo menos que el melón), de forma que si la concentración de sales en el suelo es

demasiado elevada las plantas absorben con dificultad el agua de riego, el crecimiento es más lento, el tallo se debilita, las hojas son más pequeñas y de color oscuro y los frutos obtenidos serán torcidos. Si la concentración de sales es demasiado baja el resultado se invertirá, dando plantas más frondosas, que presentan mayor sensibilidad a diversas enfermedades.

- **Clima**

Según (Parsons, 1989), las cucurbitáceas se cultivan en climas templados, subtropicales. Los cultivos resisten bien el calor y la falta temporal de agua. Pero no soportan heladas. Las cucurbitáceas se desarrollan bien en climas cálidos con temperatura óptima de 18 a 25°C, las plantas no prosperan. Para una adecuada germinación, la temperatura del suelo debe ser mayor de 15°C. Además, los altos niveles de humedad del ambiente favorecen la incidencia de enfermedades fungosas como el mildiu.

- **Temperatura:** Es un cultivo de clima templado, que al aire libre no soporta los fríos: cuando la planta está en el periodo de desarrollo, si ocurre una disminución fuerte de temperatura durante algunos días, puede dar lugar a que la planta florezca antes de tiempo. El pepino se adapta a climas cálidos y templados y se cultiva desde las zonas costeras hasta los 1,200 metros sobre el nivel del mar. Sobre 40°C el crecimiento se detiene, con temperaturas inferiores a 14°C, de igual manera, y en caso de prolongarse esta temperatura, se caen las flores femeninas. La planta muere cuando la temperatura desciende a menos de 1°C, comenzando con un marchitamiento general de muy difícil recuperación. Las temperaturas que durante el día oscilen entre 20°C y 30°C apenas tienen incidencia sobre la producción, aunque a mayor temperatura durante el día, hasta 25°C, mayor es la producción precoz. Por encima de los 30°C se observan desequilibrios en las plantas y temperaturas nocturnas iguales o inferiores a 17°C ocasionan malformaciones en hojas y frutos. (Casaca, 2005)

- **Humedad:** es una planta con elevados requerimientos de humedad, debido a su gran superficie foliar, siendo la humedad relativa óptima durante el día del 60-70% y durante la noche del 70-90%. Sin embargo, los excesos de humedad durante el día pueden reducir la producción, al disminuir la transpiración y en consecuencia la fotosíntesis, aunque esta situación no es frecuente (Casaca, 2005).
- **Luminosidad:** el pepino es una planta que crece, florece y fructifica con normalidad incluso en días cortos (con menos de 12 horas de luz), aunque también soporta elevadas intensidades luminosas. A mayor cantidad de radiación solar, mayor es la producción. Una alta intensidad de luz estimula la fecundación de las flores, mientras que una baja intensidad de luz, la reduce (Casaca, 2005)
- **Precipitación:** La precipitación así como la humedad, deben ser relativamente bajas de manera que se reduzca la incidencia de enfermedades. La calidad de los frutos en áreas húmedas es más baja que la de zonas secas (Casaca, 2005)

➤ **Preparación del Suelo**

Según (Hollé y Montes, 1995), se debe seleccionar un terreno de preferencia con topografía plana, con un grado de pendiente de 2% como máximo, que disponga de agua para riego si se desea una producción continua. Una vez seleccionado, se procede a tomar las muestras de suelo para su respectivo análisis, inclusive se hace necesario un análisis fitopatológico y nematológico del suelo ya que el pepino es susceptible al ataque de nemátodos y hongos del suelo y por lo tanto debemos de prevenir cualquier tipo de problema antes de proceder a sembrar. La preparación del suelo se debe iniciar con la mayor anticipación posible, de modo de favorecer el control de malezas y permitir una adecuada incorporación y descomposición de los residuos vegetales que existen sobre el suelo. Se debe hacer de la mejor forma para contar con un suelo nivelado, firme y de textura uniforme previo a la siembra para un desarrollo óptimo del cultivo. Hay que tener en cuenta que las labores de

preparación del suelo serán diferentes de un terreno a otro, e inclusive en el mismo lugar.

➤ **Siembra**

Según (MINAG, 2000), el éxito del establecimiento del cultivo está determinado por la calidad de la semilla, condiciones del suelo y la propia labor de siembra. Al momento de la siembra, el suelo debe estar bien mullido, con suficiente humedad y lo suficientemente firme para que la semilla quede en estrecho contacto con la tierra húmeda.

La semilla debe colocarse a una profundidad no mayor de un centímetro. La ubicación de la línea de siembra sobre el camellón o la cama dependerá del sistema de riego, de la infiltración lateral y del ancho de las camas mismas. Si se está regando por goteo, la línea de siembra deberá estar cercana a la línea de riego para que el bulbo de mojado abastezca las necesidades hídricas de las plantas; si el sistema de riego es por surco, la ubicación de las líneas de siembra dependerán del ancho de las camas y de la capacidad de infiltración lateral del suelo. Generalmente se pretende que éstas queden en el centro de la cama, sin embargo, si no se pudiesen satisfacer así las necesidades hídricas de las plantas, especialmente en sus primeros estados, la línea de siembra debe desplazarse hasta un costado del surco o la cama. Es recomendable que inmediatamente después de sembrar se aplique un insecticida-nematicida como medida de control contra las plagas del suelo.

➤ **Tutorado**

Según (Agronegocios, 2004), el cultivo con espaldera o tutorado es el más recomendado. Su uso se traduce en una mejor disposición de las hojas para aprovechar la energía lumínica y una mayor ventilación, que se traduce en altos rendimientos, menor incidencia de plagas y enfermedades; mejor calidad de frutos en cuanto a forma y color; además facilita la cosecha y permite usar mayores poblaciones de plantas.

- **Espaldera en plano inclinado**

Utiliza tutores de bambú o madera de 2,50 metros de longitud; el tutor vertical se entierra 0,50 metros. La distancia de los tutores en la hilera es de 4 metros; La primera hilera de alambre galvanizado # 18 o pita nylon se coloca a una altura de 0,30 m y la distancia entre las hileras siguientes es de 0,40 m. La hechura de las espalderas debe iniciarse antes de que las plantas comiencen a formar guía.

- **Espaldera tipo "A"**

Con tutores unidos en un extremo y separados entre 1-1,30 m en el suelo. La siembra se efectúa a ambos lados de la espaldera.

- **Espaldera vertical**

Los tutores llevan una hilera de alambre o pita nylon en la parte superior, se amarran las plantas con pita y en el otro extremo se sujeta a la hilera de alambre. Algunas veces se incluye otra hilera de alambre en la parte inferior de los tutores y con la pita se forma una red entre las 2 hileras de alambre, donde se colocan las plantas.

- **Fertilización**

Según (Camasca, 1994), las plantas deben disponer de nutrientes en cada etapa de desarrollo. No es únicamente la cantidad o nivel de reservas en el suelo, sino también la proporción equilibrada entre los diferentes nutrientes que influyen en el desarrollo. Las hortalizas de crecimiento ligero requieren un nivel alto de fertilidad de suelo, de 85-50-130 NPK.

- **Riego**

Según (Parsons, 1989), durante su ciclo de vida, las cucurbitáceas requieren relativamente mucha agua para producir bien. La necesidad mínima de agua es de aproximadamente 500 a 600 mm. Los periodos de demanda crítica de los cultivos de las cucurbitáceas son los siguientes:

- Después de la siembra hasta la emergencia.
- Al momento próximo a la floración.

- Unas dos semanas después de la floración, cuando aparece la segunda floración.
- Durante la formación de frutos.

Con respecto al tipo de suelo, el agua se aplica en suelos ligeros con más frecuencia, pero en láminas más delgada. Los métodos de aplicación pueden ser por surcos, por goteo, o mediante riegos por aspersión. Un riego eficiente es aquel en la que se aplica la cantidad de agua necesaria para humedecer el suelo hasta la profundidad de desarrollo de la raíz. Además, es necesario conocer los meses de lluvia y precipitación en una zona y ejecutar riegos complementarios en los intervalos prolongados sin lluvia.

➤ **Plagas**

- ***Diabrotica sp.*** Importante durante las primeras etapas del cultivo ya que pueden desfoliar completamente las plantas jóvenes. Son los insectos conocidos como vaquitas o tortuguillas que miden de 5 a 7 mm y presentan colores vistosos como amarillo, verde, azul oscuro, negro, etc., en distintas tonalidades. Las larvas perforan las raíces y forman túneles mientras que los adultos atacan los tallos, hojas, frutos y flores. Se consideran portadores de *Erwinia* y del virus del mosaico del pepino (CMV). Una buena preparación del terreno antes de la siembra destruye los huevecillos y larvas o los expone a la acción de los depredadores. (Infoagro, 2005).
- **“Pulgón” (*Aphis gossypii* (Sulzer) (HOMOPTERA: APHIDIDAE) y *Myzus persicae* (Glover) (HOMOPTERA: APHIDIDAE))** Son las especies de pulgón más comunes y abundantes en los invernaderos. Los adultos y ninfas se alimentan de la savia de las hojas provocando clorosis y deformación del follaje, además son vectores de enfermedades virales. (Infoagro, 2005).
- **“Gusano perforador” (*Diaphania nitidalis*)**. La larva madura mide 20 a 25 mm de largo color amarillo pálido o blanco-verdoso con manchas negras y se

vuelven rosadas antes de empupar. Se alimentan de flores y hojas. El mayor daño lo hace taladrando los tallos y frutos. El combate se inicia con la destrucción de la parte de la planta infestada así como de los residuos de cosecha, para evitar la reinfestación. Debido al hábito de taladrador, el combate químico es muy difícil, ya que el insecticida no llega donde está la larva. En forma preventiva se puede aplicar algún insecticida piretroide o biológico, pero en horas de la tarde, para evitar la intoxicación de los polinizadores y dirigido a las yemas de las flores y fruta joven. (Infoagro, 2005).

- **Nemátodos (*Meloidogyne javanica*, *M. javanica*, *M. arenaria* y *M. incognita* (TYLENCHIDA: HETERODERIDAE))** Afectan prácticamente a todos los cultivos hortícolas, produciendo los típicos nódulos en las raíces que le dan el nombre común de “batatilla”. Penetran en las raíces desde el suelo. Las hembras al ser fecundadas se llenan de huevos tomando un aspecto globoso dentro de las raíces. Esto unido a la hipertrofia que producen en los tejidos de las mismas, da lugar a la formación de los típicos “rosarios”. Estos daños producen la obstrucción de vasos e impiden la absorción por las raíces, traduciéndose en un menor desarrollo de la planta y la aparición de síntomas de marchitez en verde en las horas de más calor, clorosis y enanismo. Se distribuyen por rodales o líneas y se transmiten con facilidad por el agua de riego, con el calzado, con los aperos y con cualquier medio de transporte de tierra. Además, los nemátodos interaccionan con otros organismos patógenos, bien de manera activa (como vectores de virus), bien de manera pasiva facilitando la entrada de bacterias y hongos por las heridas que han provocado. (Infoagro, 2005)

➤ **Enfermedades**

- **“Ceniza” u oídio de las cucurbitáceas (*Sphaerotheca fuliginea* (Schelecht) Pollacci. ASCOMYCETES: ERYSIPHALES)**

Los síntomas que se observan son manchas pulverulentas de color blanco en la superficie de las hojas (haz y envés) que van cubriendo todo el aparato vegetativo llegando a invadir la hoja entera, también afecta a tallos y pecíolos e incluso frutos en ataques muy fuertes. Las hojas y tallos atacados se vuelven de color amarillento y se secan. Las malas hierbas y otros cultivos de cucurbitáceas, así como restos de cultivos serían las fuentes de inóculo y el viento es el encargado de transportar las esporas y dispersar la enfermedad. Las temperaturas se sitúan en un margen de 10-35°C, con el óptimo alrededor de 26°C. La humedad relativa óptima es del 70. (Infoagro, 2005)

- **“Antracnosis” (*Colletotrichum orbiculare*).** Se observan manchas húmedas en el follaje que se expanden por la lámina de la hoja de color marrón, puede atacar tanto al follaje como a los frutos. En el follaje los síntomas pueden observarse en el tejido joven. (Casaca, 2005).
- **“Esclerosis” o mal del tallo (*Fusarium solani*).** En la base del tallo se observa una lesión oscura que ahorca a la planta. (Casaca, 2005).
- **“Mildiu Lanoso” (*Pseudoperonospora cubensis*).** Los síntomas sólo se dan en hojas: manchas amarillentas de forma cuadrática delimitadas por los nervios. En el envés se observa un fieltro gris violáceo. Posteriormente las manchas se necrosan, tomando aspecto apergaminado y llegando a afectar a la hoja entera que se seca, quedando adherida al tallo. Para la infección es necesaria agua 2 horas y temperatura entre 20 y 25°. (Casaca, 2005).
- **“Verticilosis” (*Verticillium dahliae*)** El síntoma más claro es que está afectada sólo una parte de la planta. Los síntomas empiezan con una

marchitez total o parcial que suele comenzar en las horas de más calor con máxima transpiración (Infojardin, 2011)

- **Virus del moteado verde del pepino (CGMMV).** Pertenecce a la familia de los tobamovirus, como el virus de la verruga del pimiento (PMMV) o el del tomate (TMV), por lo que las formas de transmisión son las mismas: mecánica, por agua de riego (o drenaje) y directamente desde suelo (o sustrato) infectado. Es importante distinguir los síntomas iniciales pues, si no eliminamos rápido las plantas enfermas, infectaremos toda la plantación al liar y destallar. El primer síntoma es un ligero moteado verde brillante en forma de estrella que aparece en las hojas. Estos daños evolucionan en un mosaico verde claro muy marcado en las hojas, acompañado de abullonado. En las plantas enfermas el crecimiento se ralentiza (se detiene casi totalmente en las más afectadas) y la producción se reduce drásticamente. (Homoagícola, 2010).

➤ **Cosecha**

Según (Camasca, 1994), la cosecha se utiliza para consumo fresco o para encurtido, el período de cosecha se extiende a un mes o más. El fruto para ser cosechado deberá alcanzar el color verde deseado y el tamaño y formas característicos del cultivar. En el caso del pepino para consumo fresco, los diferentes cultivares alcanzan varios tamaños cuando han llegado a la madurez comercial. El rango fluctúa entre 20 y 30 cm. de largo y 3 a 6 cm. de diámetro. El color del fruto depende del cultivar sembrado, sin embargo, debe ser verde oscuro o verde, sin signos de amarillamiento. Los días a cosecha varían de 45 a 60 días, dependiendo del cultivar y las condiciones ambientales. Los frutos se cosechan en un estado inmaduro, próximos a su tamaño final, pero antes de que las semillas completen su crecimiento y se endurezcan. En lo referente al pepino de encurtir, los frutos son más cortos y su relación largo diámetro debe ser entre 2,9 a 3,1. Su color debe alcanzar una tonalidad verde claro. Durante la labor de cosecha, los frutos son separados de la planta con sumo cuidado a fin de prolongar la vida del fruto. Una vez cosechado se

debe limpiar y embalar para su comercialización. En algunos casos, y cuando el mercado lo permite, los frutos son encerados con la finalidad de mejorar apariencia y prolongar su vida útil, ya que la cera, reduce la pérdida de agua por evaporación. La cosecha se debe de realizar cortando el fruto con tijeras de podar en lugar de arrancarlo. El tallo jalado es el efecto que se clasifica por grados de calidad. Los pepinos para mercado fresco son cosechados a mano. La fruta debe ser cosechada cada dos o tres días para reducir los niveles de sobre tamaño en la planta. La cosecha debe empezar cuando las frutas tienen de 6 a 8 pulgadas de longitud y 1,5 a 2 pulgadas de diámetro. Se requiere de manejo cuidadoso para prevenir daño mecánico, el que va a causar pérdida rápida de agua y desarrollo de enfermedades durante el almacenamiento. Todos los frutos deben colocarse en cajas de campo plásticas o en cajones de madera y transportadas a las áreas de empaque lo más pronto posible después de la cosecha. Las cajas llenas en el campo deben protegerse de la exposición directa de la luz solar, viento y lluvia.

Calentamiento Global

Se entiende bajo el término calentamiento global el paulatino aumento del promedio de la temperatura global. Probablemente, la causa principal es la intensificación del efecto invernadero natural como consecuencia de la acción del hombre. La consecuencia podría ser un incremento global de la temperatura promedio de 6,4°C hasta el fin del siglo XXI (IPCC, 2007).

Cambio Climático

Se llama cambio climático a la modificación del clima con respecto al historial climático a una escala global o regional. Tales cambios se producen a muy diversas escalas de tiempo y sobre todos los parámetros meteorológicos: temperatura, presión atmosférica, precipitaciones, nubosidad, etc. En teoría, son debidos tanto a causas naturales (Crowley y North, 1988) como antropogénicas (Oreskes, 2004).

El Cambio Global Climático, un cambio que le atribuido directa o indirectamente a las actividades humanas que alteran la composición global

atmosférica, agregada a la variabilidad climática natural observada en periodos comparables de tiempo (EEL, 1997).

Cambio Climático y Agricultura

La relación entre el cambio climático y la agricultura es un camino bidireccional: la agricultura contribuye al cambio climático de varias formas importantes y el cambio climático en general afecta negativamente a la agricultura. (IAASTD, 2008)

“La complejidad de las interrelaciones entre los cambios ambientales y la producción agrícola se convertirá en uno de los temas de política pública más significativos, tanto en los países en desarrollo como en los desarrollados, en las primeras décadas del Siglo XXI. El cambio climático regional y global modificará tanto la capacidad de producción de la agricultura como su localización y la intensidad de la producción agrícola contribuirá al cambio ambiental en el nivel regional y el global”. (Ruttan, 1991)

Los eventos climáticos extremos, como los asociados al Fenómeno del Niño, afectan de manera considerable a la agricultura por el predominio que tiene la modalidad de temporal. (Conde, 2006).

El cambio climático, el crecimiento de la población y el desarrollo económico afectarán la disponibilidad futura de agua para la agricultura. (Rosensweig, 2004).

El cambio climático requerirá una nueva visión del almacenamiento de agua a fin de hacer frente a los impactos de precipitaciones mayores y más extremas, mayores variaciones intra e interestacionales y tasas más elevadas de evapotranspiración en todos los tipos de ecosistema. Los fenómenos climáticos extremos (inundaciones y sequías) van en aumento y se calcula que su frecuencia y magnitud se incrementarán y que probablemente afecten de forma considerable a todas las regiones por lo que respecta a la producción forestal y de alimentos y a la seguridad alimentaria. Existe un riesgo serio de conflictos futuros por tierras habitables y recursos naturales tales como

el agua dulce. El cambio climático está afectando a la distribución de plantas, las especies invasivas, las plagas y los vectores de enfermedades y es posible que aumenten la incidencia y la localización geográfica de muchas enfermedades del ser humano, los animales y las plantas. (IAASTD, 2008)

Efecto Invernadero

La Tierra recibe energía del Sol a la forma de radiación electromagnética, la superficie terrestre recibe radiación ultravioleta (UV) y radiación visible y emite radiación terrestre a la forma de radiación infrarroja. Estos dos grandes flujos energéticos deben estar en balance. Pero la atmósfera afecta la naturaleza de este balance. Los gases invernadero permiten que la radiación de onda corta solar penetre sin impedimento pero absorben la mayor parte de la emisión de ondas largas terrestres. Por ello la temperatura global promedio es de 288K o 15°C , 33 grados más alto que si no tuviera atmósfera. Este efecto se llama el "Efecto Invernadero" (GCCIP, 1997)

Vulnerabilidad al Cambio Climático

Contextualiza la vulnerabilidad de países, regiones y sistemas sociales en función del impacto de las variaciones climáticas y eventos meteorológicos adversos; entornos identificados por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) como aquellos “que experimentan tasas bajas de crecimiento, un rápido aumento en su población y una degradación continua de sus sistemas ecológicos”. (Magaña, 1999).

Adaptación al Cambio Climático

Entendemos bajo el término “adaptación” las iniciativas y medidas que reducen la vulnerabilidad de los sistemas naturales y antropogénicas frente a los efectos reales o esperados del cambio climático (IPCC, 2007).

Por lo tanto, la adaptación implica tanto la adaptación de prácticas, procesos y capital a los cambios climáticos actuales y probables como también la adaptación del entorno decisorio, p.ej. las estructuras institucionales y sociales, así como medidas de ajuste técnicas que tengan el potencial de permitir la adaptación (IPCC, 2007).

Variabilidad en la Temperatura

Aumentos en la temperatura pueden tener efectos positivos o negativos sobre el rendimiento de los cultivos. La diferencia depende de la ubicación y magnitud de dichos cambios. Por ejemplo, algunos cultivos pueden resultar beneficiados al existir menores heladas. Sin embargo, las altas temperaturas facilitan la existencia de insectos y enfermedades en las plantas, agravando el riesgo de la pérdida de los cultivos. Los cambios en la precipitación afectan directamente la humedad del suelo y por lo tanto, la producción de alimentos. (Adams Richard, Hurd B, Reailly J.,1999).

Se estima que los principales efectos directos derivados de las variaciones en la temperatura y precipitación principalmente, serían la duración de los ciclos de cultivo, alteraciones fisiológicas por exposición a temperaturas fuera del umbral permitido, deficiencias hídricas y respuesta a nuevas concentraciones de CO₂ atmosférico (Watson, 1997).

La temperatura es una de las principales variables ecológicas que afectan la distribución y diversidad de las plantas en el planeta; de esta manera, la temperatura alta es uno de los principales factores que limitan la productividad de los cultivos, especialmente cuando esta condición coincide con etapas críticas de su desarrollo. Los cambios drásticos en la temperatura pueden actuar directamente modificando los procesos fisiológicos existentes, principalmente la fotosíntesis, e indirectamente, produciendo un patrón alterado del desarrollo subsecuente a la imposición del cambio ocurrido en la temperatura (Downton y Slatyer, 1972).

La primera respuesta de las plantas al impacto del estrés por temperatura alta se traduce en una reducción en la duración de todas las etapas de desarrollo, además de causar reducciones en el tamaño de sus órganos y finalmente disminuir el rendimiento (Shpiler y Blum, 1986; Hall, 1992). Las plantas sólo pueden desarrollarse entre sus umbrales térmicos, o temperaturas mínimas y máximas, variando según la especie, y se maximiza cuando se presentan temperaturas óptimas (Ortiz, 1987).

Coefficiente de variación

El coeficiente de variación permite comparar la dispersión entre dos poblaciones distintas e incluso, comparar la variación producto de dos variables diferentes (que pueden provenir de una misma población).

Para saber si en una particular característica o variable el valor obtenido del CV es muy alto, está dentro de lo normal o muy bajo, se requiere experiencia dentro de las condiciones del lugar en que se trabaja. El coeficiente de variabilidad es especialmente útil cuando se desea comparar variabilidades de diferentes poblaciones o muestras. En tales casos, las desviaciones estándar no resultan un buen medio de comparación, pues puede suceder que una muestra que tiene menos valor numérico en su desviación estándar que otra, sea la de mayor coeficiente de variabilidad relativa. Cuando el CV es baja, no implica mayores cuidados de interpretación, debido a que la dispersión de la información obtenida es muy pequeña y el cual se encuentra del rango de aceptación para trabajos realizados en campo definitivo. (Calzada, 1982).

1.3.3 Definición de términos:

- **Adaptación:** Habilidad de un sistema de ajustarse a ante algún evento o circunstancia.
- **Análisis de varianza:** Es un método para comparar dos o más medias de “n” grupos analizando la varianza de los datos tanto entre “n” grupos como entre ellos.
- **Aporque:** Amontonar la tierra alrededor de la base de la planta para promover el desarrollo de raíces fuertes.
- **Bloque:** Un bloque es (en Estadística) un grupo de observaciones que tienen condición de unicidad estadística, esto es, que pueden y deben ser analizadas e interpretadas sólo de modo conjunto.
- **Calentamiento global:** Es un término utilizado para referirse al fenómeno del aumento de la temperatura media global, de la atmósfera terrestre y de los océanos, considerando como un síntoma o una consecuencia del cambio climático.
- **Cambio climático:** Se llama cambio climático a la modificación del clima con respecto al historial climático a una escala global o regional.

Tales cambios se producen a muy diversas escalas de tiempo y sobre todos los parámetros climáticos: temperatura, precipitaciones, nubosidad, etc.

- **Clima:** Es el estado medio de los elementos meteorológicos de una localidad considerando un período largo de tiempo. El clima de una localidad viene determinado por los factores climatológicos: latitud, longitud, altitud, orografía y continentalidad.
- **Coefficiente de Determinación:** Es una ecuación que obtiene elevando al cuadrado el coeficiente de correlación. Se representa simbólicamente como r^2 y puede tomar valores entre 0 y 1. Mide la proximidad del ajuste de la ecuación de regresión de la muestra a los valores observados de la variable dependiente.
- **Coefficiente de variación:** Es una medida de dispersión relativa y se calcula dividiendo la desviación típica entre la media aritmética.
- **Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC):** Convención adoptada en mayo de 1992, cuyo objetivo básico es la “estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático”.
- **Correlación:** Cuando dos fenómenos sociales, físicos o biológicos crecen o decrecen de forma simultánea y proporcional debido a factores externos, se dice que los fenómenos están positivamente correlacionados. Si uno crece en la misma proporción que el otro decrece, los dos fenómenos están negativamente correlacionados. El grado de correlación se calcula aplicando un coeficiente de correlación a los datos de ambos fenómenos. Una correlación positiva perfecta tiene un coeficiente + 1, y para una correlación negativa perfecta es -1.
- **Desviación Estándar:** Conocida también como desviación típica, es una medida de dispersión que se obtiene como la raíz cuadrada de la varianza.
- **Diseño de bloque al azar con arreglo factorial:** Conocido como un diseño de doble vía, se aplica cuando el material es heterogéneo, las unidades experimentales homogéneas se agrupan formando grupos homogéneos llamados bloques. Los experimentos factoriales son aquellos

en los que se prueba varios niveles de dos o más factores, un factor es un ingrediente que interviene en un tratamiento y el nivel es la categoría de cada factor.

- **Efecto invernadero:** Se denomina efecto invernadero al fenómeno por el cual determinados gases, que son componentes de una atmósfera planetaria, retienen parte de la energía que el suelo emite por haber sido calentado por la radiación solar. Afecta a todos los cuerpos planetarios dotados de atmósfera.
- **El diseño Experimental:** El diseño experimental es el arreglo de las unidades experimentales utilizado para controlar el error experimental, a la vez que acomoda los tratamientos. El logro de la máxima información, precisión y exactitud en los resultados, junto con el uso más eficiente de los recursos existentes, es un principio a seguir en la elección del diseño adecuado del experimento.
- **Error experimental:** Es un error estadístico e indica que se origina por la variación que no está bajo control.
- **Evapotranspiración:** Cantidad de agua transpirada por las plantas y evaporada desde la superficie del suelo. También conocida como uso consuntivo de agua.
- **Experimento:** Es un método de investigación mediante el cual se determina la incidencia de variables independientes sobre la variable dependiente.
- **Fertilización:** suplir nutrientes a la planta para cumplir su ciclo de vida, es decir, abastecer y suministrar los elementos inorgánicos u orgánicas al suelo para que las plantas los absorba.
- **Giberelinas:** Hormonas vegetales que intervienen principalmente en la germinación y en el crecimiento del tallo. La más común es el ácido giberélico (GA3).
- **Grados de Libertad:** Es un estadístico calculado en base a "n" datos, se refiere al número de cantidades independientes que se necesitan en su cálculo, menos el número de restricciones que ligan a las observaciones y al estadístico, simbólicamente se representa gl.

- **Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC):** Creado en 1988 por iniciativa de la Organización Meteorológica Mundial y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, el IPCC examina las obras científicas y técnicas publicadas en todo el mundo y publica informes de evaluación que son ampliamente reconocidos como las fuentes más confiables de información existentes acerca del cambio climático. El IPCC también prepara metodologías y responde a solicitudes específicas de los órganos subsidiarios de la CMNUCC. El IPCC es independiente de la CMNUCC.
- **Hipótesis:** Es una afirmación respecto a alguna característica de la población en estudio que se formula para ser sometida a la denominada prueba de hipótesis, para ser aceptada o rechazada.
- **Impacto:** Es el efecto positivo o negativo que produce una determinada acción.
- **Intervalo de confianza:** Conocido también como límites de confianza. Es un rango de valores en el cual se encontraría el valor del parámetro, con una probabilidad determinada. Generalmente se construye intervalos de confianza de 95% de probabilidad.
- **Muestra aleatoria:** Es aquella en la cual en cualquier medición individual tiene tantas posibilidades de ser incluida como cualquier otra.
- **Muestra:** Conjunto de mediciones que constituye parte de una población.
- **Nivel de significación:** Se define como la probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando esta es verdadera. Se le conoce también con el nombre de error de tipo I, simbólicamente se denota por α .
- **Plagas:** Proliferación súbita de especies biológicas que afectan a comunidades a la agricultura.
- **Precipitación:** Conjunto de formas que toma el agua para caer al suelo desde las nubes (lluvia, granizo, nieve...)
- **Promedio:** Es una medida que caracteriza un grupo de datos bajo algún criterio. Como: la media aritmética y la media ponderada.
- **Protocolo de Kyoto:** Es un protocolo de la CMNUCC, y un acuerdo internacional que tiene por objetivo reducir las emisiones de seis gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global: dióxido de

carbono (CO_2), gas metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O), además de tres gases industriales fluorados: Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de azufre (SF_6)

- **Prueba de Duncan:** Es un instrumento utilizado para realizar la comparación de rangos múltiples de medias.
- **Rendimiento:** Es la producción obtenida de acuerdo a la superficie. Por lo general, se utiliza para su medición la tonelada por hectárea.
- **Repeticiones:** Número de veces que se repite el experimento básico.
- **Tamaño de la muestra:** Es la cantidad de datos que serán extraídos de la población para formar parte de la muestra.
- **Temperatura:** Es el indicador de la cantidad de energía calorífica acumulada en el aire. Aunque existen otras escalas para otros usos, la temperatura del aire se suele medir en grados centígrados ($^{\circ}\text{C}$) y, para ello, se usa un instrumento llamado termómetro.
- **Transicionales:** Que pasa de un estado a otro.
- **Tratamientos:** Son todos los factores objeto de estudio. Ej. Variedades, Razas, Factores de manejo, Niveles de nutrientes, Raciones de concentrado, Épocas de siembre, etc.
- **Unidad experimental:** Se refiere al individuo, lugar o parcela a la cual se le aplican los tratamientos. Ej: Una planta, un conjunto de plantas, un animal, un conjunto de animales, La parcela experimental, Varias parcelas en zonas diferentes.
- **Variable:** Es una característica medible de una unidad experimental.
- **Variaciones climáticas:** El cambio en un conjunto de parámetros meteorológicos promediados por estaciones (trimestrales o semestrales).
- **Varianza:** Conocida también como variancia, es una medida de dispersión de la información. Se obtiene como el promedio de los cuadrados de las desviaciones de los valores de la variable respecto de su media aritmética.
- **Vulnerabilidad:** Es la incapacidad de resistencia cuando se presenta un fenómeno amenazante, o la incapacidad para reponerse después de que ha ocurrido un desastre.

1.4 Variables:

- **Variables Independientes:** Parámetros climatológicos.
 - Temperatura
 - Precipitación
 - Evapotranspiración
- **Variables Dependientes:** El cultivo de “pepinillo” en tres densidades.
 - Días a la emergencia
 - Aparición de la primera floración
 - Duración de la floración
 - Altura de la cobertura
 - Número de frutos cuajados
 - Evaluación de daños por plagas y enfermedades
 - Número de frutos cosechados
 - Tamaño del fruto
 - Diámetro del fruto
 - Peso del fruto
 - Rendimiento
- **Variables Intervinientes:**
 - Plagas
 - Enfermedades
 - Viento

1.5 Hipótesis:

“Si evaluamos las variaciones climáticas, entonces podríamos estimar la influencia significativa en el cultivo de pepinillo”

Hipótesis Nula:

H₀: La producción del cultivo del pepinillo no es afectada significativamente por la influencia de las variaciones climáticas.

Hipótesis Alternativa:

H₁: La producción del cultivo del pepinillo es afectada significativamente por la influencia de las variaciones climáticas.

CAPÍTULO II: Marco Metodológico

2.1. Tipo de investigación

2.1.1 De acuerdo a la orientación:

- ✓ Aplicada

2.1.2 De acuerdo a la técnica de contrastación

- ✓ Descriptivo

2.2. Diseño de investigación

- ✓ Orientada

2.3. Población y muestra

➤ Población:

De acuerdo al croquis del campo experimental se tiene una población de 318 plantas.

➤ Muestra:

En cada tratamiento de cada bloque se obtuvo 10 plantas como muestra obteniendo en total 90 plantas.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

El presente trabajo consistió en una investigación de campo para determinar el comportamiento del cultivo de “pepinillo” frente a las variaciones climáticas en diferentes épocas del año.

Para la determinación de los efectos que causa las variaciones climáticas en el cultivo del “pepinillo” de las tres densidades de siembra, fue necesaria la realización de visitas al campo, en las cuales se realizó una serie de actividades para luego analizar la influencia en su producción.

Los datos se obtuvieron de la recolección del campo experimental y fueron anotados en una bitácora, para ser procesados y analizados:

➤ **Ubicación del Área experimental:**

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el Fundo Miraflores propiedad de la UNSM-T, en el trayecto de la carretera Tarapoto-Juanjui, carretera Fernando Belaunde Terry aproximadamente a 1.24 km desde el distrito de la Banda de Shilcayo, con un desvío en la margen izquierda de 1.42 Km camino a Bello Horizonte. (Anexo N° 01: Croquis de Ubicación Fundo Miraflores)

Ubicación Geográfica

Latitud Sur : 5° 9' y 6° 8'
Longitud Oeste : 75° 45' y 76° 38'
Altitud : 225 m.s.n.m
(Ver Anexo N° 01)

Ubicación Política

Departamento : San Martín
Provincia : San Martín
Distrito : Banda de Shilcayo
Sector : Bello Horizonte
Valle : Bajo Mayo

➤ **Historia de Campo:**

El lugar donde se ha ejecutado el presente trabajo, tiene antecedentes de realización de prácticas y estudios de investigación en cultivos de hortalizas. Antes de iniciar las actividades de ejecución del estudio se encontró al campo con malezas y plantas de pepinillos ya secados de cultivos anteriores.

➤ **Características Climáticas:**

San Martín presenta varias zonas de vida y transicionales, el número de éstas y su clasificación varía de acuerdo al autor o autores y los criterios asumidos en su determinación. Por ejemplo según la clasificación de Holdridge, (basado en los estudios de ONERN 1982 para el Alto Mayo y los de 1984 para Huallaga Central y Bajo Mayo), en la región se han identificado seis zonas de vida natural y cinco transicionales, no obstante, APECO basado en

APODESA menciona 13 zonas y 8 transicionales. Sin embargo estudios más recientes de la ONERN reportan que el departamento de San Martín presenta 11 zonas de vida y 7 transiciones correspondientes a cuatro provincias de humedad que van desde zonas de vida secas hasta pluviales distribuidas en 5 pisos altitudinales desde selva baja hasta puna.

El campo donde se instaló el experimento corresponde a la zona de vida de Bosque Seco Tropical (bs-T), representan una de las zonas de vida más importantes en la Región, ocupan mayormente el conjunto de colinas bajas y lomadas, así como las planicies y terrazas. Según APODESA (1991) con un clima Semi-seco y cálido, asimismo con una temperatura máxima de 35.6 °C y una mínima de 13.3 °C anual, siendo la precipitación máxima anual de 1213 mm.

Cuadro N° 01: Condiciones Climáticas durante la Ejecución del Experimento

Año	Mes	Temperatura °C			Precip. Total mensual (mm)	ETP (mm)
		Mín	Media	Max		
2011	Setiembre	20.7	26.5	32.3	155.2	147.55
	Octubre	21.7	27.15	32.6	127.2	157.06
	Noviembre	21.8	27.5	33.2	117.3	161.87
	Total	64.2	81.15	98.1	399.7	466.48
	Promedio	21.4	27.05	32.7	133.23	155.49
2012	Enero	21.1	27.25	33.4	128.4	166.55
	Febrero	21	26.55	32.1	95.3	147.64
	Marzo	21	26.4	31.8	182.4	151.74
	Total	63.1	80.2	97.3	406.1	465.93
	Promedio	21.03	26.73	32.43	135.37	155.31

Fuente: SENAMHI. 2012

➤ **Características Edáficas:**

Cuadro N° 02: Análisis del suelo del campo experimental

N° DE MUESTRA		ANÁLISIS DE LA MUESTRA					pH	CaCO ₃ %	M.O. %	P ppm	K ₂ O Kg./Ha.	CAMBIABLES				
Lab.	Campo	C.E Mnhos/cc	Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura						CIC	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Al ⁺⁺⁺
1	Tesis de Pepinillo	0.9	56.4	15.2	28.4	Franco Arcilloso Arenoso	5.71		2.14	4.6	80.3	6.65	5.42	1.08	0.11	

Fuente: Elaborado por el Especialista en Suelos. Ing. Max Beltrán Pezo Perea.2011

Análisis Físico Mecánico:

La textura del suelo expresa la proporción de las partículas de arena limo y arcilla que tiene una muestra de suelo y es la representación del campo muestreado, de acuerdo a estos porcentajes se puede calificar a este suelo con una textura de Franco Arcilloso Arenoso de buen drenaje deja pasar el agua con gran facilidad y se encuentran gran cantidad de macro poros.

Análisis Químico:

Expresa el contenido de los principales nutrientes o elementos que influyen en el rendimiento del cultivo entre los principales tenemos el Nitrógeno, Fosforo, Potasio, Calcio y Magnesio, basados en estos resultados es posible realizar los cálculos de abonamiento.

Textura:

Indica un suelo Franco Arcilloso Arenoso (da=1.3 g/cc) con mayor proporción de arena de 56.4% buen drenaje.

pH:

Reacción ligeramente Ácido contenido de bases bajo.

CE:

Nivel bajo de sales normal para el desarrollo de cualquier cultivo, sin ningún problema.

CaCO₃:

Bajo contenido de carbonato de calcio.

N:

Tiene un contenido medio de Nitrógeno por tener un contenido medio de materia orgánica equivalente a 61.2/Kg. N/Ha/año, de acuerdo a la exigencia del cultivo se puede recomendar la aplicación de nitrógeno en forma de Nitrato de Amonio.

P:

El fósforo asimilable se encuentra en un nivel Bajo de 27.5 Kg. De P₂O₅/Ha, debido a que este elemento es lento en solubilidad y su importancia para el cultivo, es recomendable suministrarle ese elemento con roca fosfórica.

K:

El potasio disponible se encuentra en un nivel Bajo, de 80.3 Kg de K₂O/Ha disponible en el suelo, es recomendable aplicar en forma de cloruro de potasio.

M.O:

La Materia Orgánica se encuentra en un nivel medio (2.14%) que está relacionado directamente con el contenido de nitrógeno, recomendable este elemento de acuerdo al requerimiento del cultivo.

➤ Vías de Acceso:

La principal vía de Acceso donde se instaló el experimento es la Carretera Marginal Fernando Belaunde Terry, trayecto a Tarapoto - Juanjui a 1.42 Km al margen izquierdo.

➤ **Características del campo experimental:**

- **Área experimental:**

Área total	:	220.50m ²
Área neta	:	67.50m ²

- **Bloques:**

Número de bloques	:	03
Largo de bloque	:	21.00m
Ancho de bloque	:	10.50m
Área de bloque	:	67.50m ²
A. Neta exp. Del bloque	:	21.00m ²

- **Parcela experimental:**

Número de parcelas	:	9
Área total por parcela	:	23.80m ²
Área neta por parcela	:	1.50 x 5.00= 7.50m ²
Nº de golpes a evaluar	:	90
Nº de plantas por golpe	:	1

- **Calles:**

Ancho	:	1.50m
Largo	:	15.00m

➤ **Instalación y Evaluación del Experimento:**

Época de Verano (Setiembre – Noviembre):

El trabajo de campo se instaló el 26 de Agosto del 2011

Conducción del Experimento:

• **Limpieza del terreno (26/08/11):**

Se realizó el desmalezado y limpieza del terreno con un trabajo manual mediante el uso del machete.

• **Muestreo del suelo e incorporación de Materia Orgánica (06/09/11):**

Se sacó 10 muestras del suelo con una profundidad de 20 cm, luego se homogenizó la muestra para sacar la muestra representativa, el muestreo del suelo se hizo mediante el método del zigzag. Dicha muestra fue llevada a un laboratorio de suelos para su respectivo análisis.

Paso seguido se incorporó 20 sacos de gallinaza y Magsical de manera homogenizada en todo el campo al voleo, para luego ser removida el suelo por un Motocultor del Fondo.

• **Demarcación de terreno y siembra (13/09/11):**

Para la siembra se removió por segunda vez el suelo con la ayuda del Motocultor, luego se procedió a demarcar el terreno con rafia con el diseño que se muestra en el Anexo N° 02, primeramente se construyó la cama del primer bloque con sus respectivas calles, luego el segundo y el tercero. Se realizó la siembra de un golpe por hoyo con sus respectivos distanciamientos de tratamiento y con una profundidad de 2 cm. Al día siguiente se echó veneno al suelo para que las hormigas y las arañas no ataquen a las semillas.

• **Tutorado (04/10/11):**

Para el establecimiento de los tutores en espaldera se utilizaron sinchinas de 2,50 m de largo y 3 kg de alambre de amarre para construcción. Una

vez conseguidos los materiales, se procedió a enterrar las sinchinas a una profundidad de 0,50 m y a una distancia de 5 m formando una hilera, una vez establecidas las sinchinas se procedió a temprar el alambre formando 1 hilera, que se ubicó a 1.5 m del suelo.

La sujeción se realizó con hilo de polipropileno (rafia plana) de color verde para evitar la aparición de plagas, la rafia se sujetó de un extremo a la zona basal de la planta y la otra a la primera fila de alambre conforme la planta iba creciendo se fue sujetando al hilo tutor hasta que alcance el alambre.

- **Fertilización:**

La fertilización se realizó en forma general para todos los tratamientos y de acuerdo a la siguiente manera:

- FOSFI-TOG: Se aplicó con una concentración de 50cm por mochila de 20 lt.
- PACKHARD: se aplicó la cantidad de 50 cm por mochila de 20 lt, fertilizante foliar que brinda calcio y boro.
- Abono Foliar (QUIMIFOL) que tiene una concentración de 20-20-20 se puso 100 gr por mochila de 20 lt.
- Hormonas con una cantidad de 25 gr por mochila de 20 lt.
- OLIGOMIX-CO que contiene Zn, Ni, Mn, B, Fe, Mo, Mg, Cu y Co, con una aplicación de 100gr por mochila de 20 lt.
- Se aplicó microorganismos dos veces por semana (Martes y Sábados)
- Aderente y Dispersante (Pegasol) se aplicó 20cc/moch 20lt.
- EM1 son microorganismos que actúan en el follaje, se aplicó un cuarto de litro por mochila de 20 lt.
- EM campus, son microorganismos para el suelo, se aplicó un cuarto de litro por mochila de 20 lt.
- FOLIGUAR cuya aplicación fue de 25 cm por mochila de 20 lt.
- PROBAC BC, se aplicó 50 cm por mochila de 20 lt.
- Materia Orgánica con dosis de 50cc/10 litros de agua.

- Calcio para el fruto “PROMET” 50cc/10 litros de agua, para prevención y corrección de fisiopatías por deficiencia de cobre.
- Potasio para el Cuajado del Fruto “QUIMIFORT” con 100gr/10 litros de agua.
- Bioactivador enzimático “ENSIPROM” 50cc/10 litros de agua, que acelera el crecimiento y resistencia al estrés ambiental.
- Fertilizante foliar BAYFOLAN que presenta una concentración de 11-8-6 más micro elementos, a razón de 50cc/moch 20lt.

• **Prácticas Culturales:**

Para asegurar el buen desarrollo de la planta y una buena producción fue necesario desarrollar las siguientes prácticas culturales:

- **Deshierbes:** Las malezas que más se desarrollaron en el terreno fueron Cuna de niño (*Cynodon dactylon*) y coquito (*Cyperus rotundus*). Para evitar la competencia con el “pepinillo” se realizaron tres deshierbes los mismos que se realizaron en forma manual; el primero se realizó a los 13 días después de la siembra (26 / 09 / 11) momento en el cual las malezas representan un gran problema para el desarrollo de la planta, el segundo deshierbo se realizó (04/ 10 / 11) días antes de presentarse la floración y el tercero fue días antes de la primera cosecha. Las malezas disminuyen el rendimiento y desarrollo del cultivo ya que compiten por agua, luz y nutriente; además son hospederas de plagas y enfermedades. (Casaca, 2005)
- **Aporque:** Esta práctica también se desarrolló al momento del deshierbo, con la finalidad de cubrir las raíces que pudieron haber quedado expuestas y para que la planta tenga mayor estabilidad.
- **Riego:** Para asegurar que la planta tenga un buen desarrollo se realizó el riego al momento de terminar el sembrío y posteriormente en forma diaria, evitando el exceso de humedad que provoca problemas de hongos.

- **Control Fitosanitario:**

Para el control fitosanitario se realizaron 4 aplicaciones (fumigaciones) de forma uniforme para todos los tratamientos:

- TAMARON (50cc/moch 20lt): este producto tiene como ingrediente activo al metamidofos.
- RIDOMIL: este fue polvo mojable cual se aplicó 100 cc por mochila de 20 lt.
- Insecticida agrícola "SHERPA" con 20cm³/20 litros de agua.
- Un Fungicida llamado "HIELOXIL" que contiene Metalaxyl y Mancozeb, protege a la planta por fuera y por dentro. Con 100g/20 litros de agua.
- Fungicida "FITORAZ" que contiene Propineb y Cymoxanil cuya función es de prevención y cura con un contenido de 100 gr/20 litros de agua.
- Adherente "EXTRAVON" con 20cm/20 litros de agua.
- Fungicida y Bactericida "KASUMIN" cuya dosis de 50 cc/10 litros
- Adherente acidificante TRIPLE-A con 20cc/10 litros de agua. Hace que el agua se haga neutra.

- **Inicio de cosecha (26/10/11):**

La primera cosecha se realizó a los 44 días después de la siembra al observar la cáscara del fruto verde oscuro o verde, con pequeños signos de amarillamiento.

- **Finalización de cosecha (15/11/11):**

Se finalizó la cosecha a los 64 días después de la siembra.

Evaluaciones registradas en el campo de cultivo:

- **Evaluaciones de las características morfológicas:**

En esta etapa, se estuvo en contacto con el recurso a estudiar. Las evaluaciones fueron registradas en el campo del cultivo fue:

- **Días a la Emergencia:** Se empezó a evaluar desde el cuarto día después de la siembra, hasta el sexto día, ya que variaron los días a la emergencia de cada tratamiento por planta.

- **Porcentaje de germinación:** Se realizó el 19 de octubre del 2011 a los 6 días después de siembra obteniendo un resultado de 96.5%.
 - **Aparición de la Primera Floración:** Se evaluó el número de días transcurridos hasta la apertura de los primeros botones florales de las plantas seleccionadas.
 - **Duración de la Floración:** Se evaluó el número de días transcurridos desde la aparición de la primera floración hasta el momento en que se produce la apertura de los primeros botones florales de la última planta de la población seleccionada.
 - **Altura de la cobertura:** Se evaluó en metros, desde el cuello de la raíz hasta la máxima altura del follaje. Se midió en el campo a 6 días después de la floración que se realizó el 17/10/11.
 - **Número de frutos cuajados:** Se evaluó días antes de la primera cosecha el número de frutos cuajados de las plantas seleccionadas. Se realizó el 20/10/11.
 - **Número de frutos cosechados:** Se contó el número de frutos cosechados de 10 plantas de cada tratamiento.
 - **Tamaño de los frutos:** Se midió el tamaño de los frutos de 10 plantas por cada tratamiento.
 - **Diámetro de los frutos:** En cuanto a esta característica se realizó la medida de los frutos de 10 plantas de cada tratamiento.
 - **Peso del fruto:** Se pesó los frutos de las 10 plantas seleccionadas como muestra de cada tratamiento.
 - **Rendimiento:** Se calculó el rendimiento de la época cosechada.
- **Evaluaciones fitosanitarias con las condiciones climáticas:**
Se evaluó el comportamiento fitosanitario frente a las condiciones ambientales en las que se encontró el cultivo durante el periodo que duró el estudio.
 - **Evaluaciones Climáticas:**
Durante la ejecución del estudio se tomó la información registrada del SENAMHI – Estación del Porvenir, para obtener información más real debido a que su estación meteorológica está cerca al Fundo Miraflores.

Se evaluaron los siguientes parámetros meteorológicos:

- Precipitación Pluvial.
- Temperatura Mínima.
- Temperatura Máxima.
- Evapotranspiración Potencial.

Época de Invierno (Enero – Febrero):

Conducción del Experimento:

- **Limpieza del terreno (06/01/12):**

Se realizó el desmalezado y limpieza del terreno con un trabajo manual mediante el uso del machete.

- **Incorporación de Materia Orgánica (07/01/12):**

Paso seguido se incorporó 10 sacos de gallinaza de manera homogenizada en todo el campo al voleo, para luego ser removida el suelo por un Motocultor del Fundo de las camas ya hechas.

- **Siembra (09/01/12):**

Se procedió a demarcar el terreno con rafia con el diseño que se muestra en el Anexo N° 02. Se realizó la siembra de un golpe por hoyo con sus respectivos distanciamientos de tratamiento y con una profundidad de 2 cm.

- **Tutorado:**

Para el establecimiento de los tutores en espaldera se utilizaron sinchinas de 2,50 m de largo y 3 kg de alambre de amarre para construcción. Una vez conseguidos los materiales, se procedió a enterrar las sinchinas a una profundidad de 0,50 m y a una distancia de 5 m formando una hilera, una vez establecidas las sinchinas se procedió a templar el alambre formando 1 hilera, que se ubicó a 1.5 m del suelo.

La sujeción se realizó con hilo de polipropileno (rafia plana) de color verde para evitar la aparición de plagas, la rafia se sujetó de un extremo a la zona basal de la planta y la otra a la primera fila de alambre conforme la planta va creciendo se fue sujetando al hilo tutor hasta que alcance el alambre.

- **Fertilización:**

La fertilización se realizó en forma general para todos los tratamientos y de acuerdo a la siguiente manera:

- FOSFI-TOG: Se aplicó con una concentración de 50cm por mochila de 20 lt.
- PACKHARD: se aplicó la cantidad de 50 cm por mochila de 20 lt. fertilizante foliar que brinda calcio y boro.
- Abono Foliar (QUIMIFOL) que tiene una concentración de 20-20-20 se puso 100 gr por mochila de 20 lt.
- Hormonas con una cantidad de 25 gr por mochila de 20 lt.
- OLIGOMIX-CO que contiene Zn, Ni, Mn, B, Fe, Mo, Mg, Cu y Co, con una aplicación de 100gr por mochila de 20 lt.
- Se aplicó microorganismos dos veces por semana (Martes y Sábados)
- Adherente y Dispersante (Pegasol) se aplicó 20cc/moch 20lt.
- EM1 son microorganismos que actúan en el follaje, se aplicó un cuarto de litro por mochila de 20 lt.
- EM campus, son microorganismos para el suelo, se aplicó un cuarto de litro por mochila de 20 lt.
- FOLIGUAR cuya aplicación fue de 25 cm por mochila de 20 lt.
- PROBAC BC, se aplicó 50 cm por mochila de 20 lt.
- Materia Orgánica con dosis de 50cc/10 litros de agua.
- Calcio para el fruto "PROMET" 50cc/10 litros de agua, para prevención y corrección de fisiopatías por deficiencia de cobre.
- Potasio para el Cuajado del Fruto "QUIMIFORT" con 100gr/10 litros de agua.
- Bioactivador enzimático "ENSIPROM" 50cc/10 litros de agua, que acelera el crecimiento y resistencia al estrés ambiental.

- Fertilizante foliar BAYFOLAN que presenta una concentración de 11-8- 6 más micro elementos, a razón de 50cc/moch 20lt.

- **Prácticas culturales:**

Para asegurar el buen desarrollo de la planta y una buena producción fue necesario desarrollar las siguientes prácticas culturales:

- **Deshierbes:** Las malezas que más se desarrollaron en el terreno fueron Cuna de niño (*Cynodon dactylon*) y coquito (*Cyperus rotundus*). Para evitar la competencia con el “pepinillo” se realizaron tres deshierbos los mismos que se realizaron en forma manual; el primero se realizó a los 8 días después de la siembra (16 / 01 / 12), luego a los 15 días después de la siembra momento en el cual las malezas representan un gran problema para el desarrollo de la planta (23 / 01 / 12), y el tercer deshierbo se realizó (03/ 02 / 12).

Las malezas disminuyen el rendimiento y desarrollo del cultivo ya que compiten por agua, luz y nutriente; además son hospederas de plagas y enfermedades. (Casaca, 2005)

- **Aporque:** Esta práctica también se desarrolló al momento del deshierbo, con la finalidad de cubrir las raíces que pudieron haber quedado expuestas y para que la planta tenga mayor estabilidad.
- **Riego:** Para asegurar que la planta tenga un buen desarrollo se realizó el riego al momento de terminar el sembrío y posteriormente en forma diaria, evitando el exceso de humedad que provoca problemas de hongos.

- **Control Fitosanitario:**

Para el control Fitosanitario se realizó de manera uniformizada para todos los tratamientos:

- **PACKHARD:** se aplicó la cantidad de 50 cm por mochila de 20 lt
- **AMARON (50cc/moch 20lt):** este producto tiene como ingrediente activo al metamidós.
- **RIDOMIL:** este fue polvo mojable cual se aplicó 100 cc por mochila de 20 lt.
- Insecticida agrícola “**SHERPA**” con 20cm³/20 litros de agua.
- Un Fungicida llamado “**HIELOXIL**” que contiene Metalaxyl y Mancozeb, protege a la planta por fuera y por dentro. Con 100g/20 litros de agua.
- Fungicida “**FITORAZ**” que contiene Propineb y Cymoxanil cuya función es de prevención y cura con un contenido de 100 gr/20 litros de agua.
- Adherente “**EXTRAVON**” con 20cm/20 litros de agua.
- Fungicida y Bactericida “**KASUMIN**” cuya dosis de 50 cc/10 litros
- Adherente acidificante **TRIPLE-A** con 20cc/10 litros de agua. Hace que el agua se haga neutra.

- **Inicio de cosecha:**

La primera cosecha se realizó a los 48 días después de la siembra (25/02/12) al observar la cáscara del fruto verde oscuro o verde, con pequeños signos de amarillamiento.

- **Finalización de cosecha:**

Se finalizó la cosecha a los 65 días después de la siembra (13/03/12).

Evaluaciones registradas en el campo de cultivo:

- **Evaluaciones de las características morfológicas:**

En esta etapa, se estuvo en contacto con el recurso a estudiar. Las evaluaciones fueron registradas en el campo del cultivo fue:

- **Días a la Emergencia:** Se empezó a evaluar la aparición de las plántulas, esta evaluación se comenzó al sexto día después de la siembra hasta el noveno día.

- **Porcentaje de germinación:** Se realizó el 20 de Enero del 2012 a los 9 días después de siembra obteniendo un resultado de 94.22%.
- **Aparición de la Primera Floración:** Se evaluó el número de días transcurridos hasta la apertura de los primeros botones florales de las plantas seleccionadas. Esto se realizó entre los 16 a 20 días después de la siembra.
- **Duración de la Floración:** Se evaluó el número de días transcurridos desde la aparición de la primera floración hasta el momento en que se produce la apertura de los primeros botones florales de la última planta de la población seleccionada.
- **Altura de la cobertura:** Se evaluó en centímetros, desde el cuello de la raíz hasta la máxima altura del follaje. Se midió en el campo, a 6 días después de la floración que se realizó el 15/02/12.
- **Número de frutos cuajados:** Se evaluó días antes de la primera cosecha el número de frutos cuajados de las plantas seleccionadas. Se realizó el 20/10/11.
- **Número de frutos cosechados:** Se contó el número de frutos cosechados de 10 plantas de cada tratamiento.
- **Tamaño de los frutos:** Se midió el tamaño de los frutos de 10 plantas por cada tratamiento.
- **Diámetro de los frutos:** En cuanto a esta característica se realizó la medida de los frutos de 10 plantas de cada tratamiento.
- **Peso del fruto:** Se pesó los frutos de las 10 plantas seleccionadas como muestra de cada tratamiento.
- **Rendimiento:** Se calculó el rendimiento de la época cosechada.

- **Evaluaciones fitosanitarias con las condiciones climáticas:**

Se evaluó el comportamiento fitosanitario frente a las condiciones ambientales en las que se encontró el cultivo durante el periodo que duró el estudio.

- **Evaluaciones Climáticas:**

Durante la ejecución del estudio se tomó la información registrada del SENAMHI – Estación del Porvenir, para obtener información más real debido a que su estación meteorológica está cerca al Fundo Miraflores.

Se evaluaron los siguientes parámetros meteorológicos:

- Precipitación Pluvial.
- Temperatura Mínima.
- Temperatura Máxima.
- Evapotranspiración Potencial.

2.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

El presente trabajo de investigación se trabajó con los datos obtenidos en el campo, se tuvo 3 tratamientos con 3 repeticiones. Se empleó el Diseño de Bloques Completamente al Azar con arreglo factorial 2x3 (DBCA con 02 épocas y 03 densidades). Para mayor análisis se utilizó la prueba de DUNCAN con una confiabilidad de 95%. A continuación se muestra en el cuadro N° 03 los bloques y tratamientos del campo experimental.

Cuadro N° 03: Bloques y Tratamientos

Bloques	TRATAMIENTOS		
I	T ₁ (50cm x20cm)	T ₂ (50cm x30cm)	T ₃ (50cm x40cm)
II	T ₂ (50cm x30cm)	T ₃ (50cm x40cm)	T ₁ (50cm x20cm)
III	T ₃ (50cm x40cm)	T ₁ (50cm x20cm)	T ₂ (50cm x30cm)

Clave	Tratamientos
T ₁	(50cm x 20cm)
T ₂	(50cm x 30cm)
T ₃	(50cm x 40cm)

Los experimentos factoriales son aquellos en los que se prueban varios niveles de dos o más factores. El número de tratamientos es el resultado de combinar los diferentes niveles de los factores. Un factor es un ingrediente que interviene en un tratamiento, mientras que el nivel es cada dosis o categorías de cada factor.

Cuadro N° 04: Factores y niveles factoriales

Factor A (Época)		Factor B (Densidad)		
Época de Verano/ Set-Nov (a ₁)	Época de Lluvías/ Ene-Mar (a ₂)	T ₁ (50x20cm) (b ₁)	T ₂ (50x30cm) (b ₂)	T ₃ (50x40cm) (b ₃)

Cuadro N° 05: Niveles de un factorial 2x3

Niveles de factor B	Niveles de factor A	
	a ₁	a ₂
b ₁	a ₁ b ₁	a ₂ b ₁
b ₂	a ₁ b ₂	a ₂ b ₂
b ₃	a ₁ b ₃	a ₂ b ₃

El modelo estadístico para un experimento factorial con dos factores A y B, en un diseño en bloques al azar es:

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_i + \alpha_j + \tau_k + \alpha\tau_{jk} + e_{ijk}$$

$$i = 1, \dots, a \quad j = 1, \dots, b \quad k = 1, \dots, n$$

Dónde:

Y_{ijk}: es la ijk-esima observación en el i-esimo bloque que contiene la j-esimo nivel del factor A y el K-esimo nivel del factor B.

μ: Es la media general.

β_i: Es el Efecto del i-esimo bloque.

α: Es el efecto del j-esimo nivel del factor A.

τ_j: Es el efecto del k-esimo nivel del factor B.

ατ_{jk}: Es la interacción del j-esimo del factor A con el k-esimo del factor B.

ye_{ijk}: Es el error aleatorio.

Hipótesis:

$$H_{01}: \alpha\tau_{ij} = 0$$

$$H_{02}: \tau_j + \alpha\tau_i = 0$$

$$H_{03}: \beta_j + \alpha\tau_j = 0$$

Se calculará la suma de cuadrados correspondientes: SCTRAT, SCA, SCB, SCAB, SCT, SCE, así como también el Gado de libertad, Cuadrado medio, que se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 06: Análisis de Varianza

Factor de variación	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Media Cuadrática	F	P-valor
Bloques	SC_{bloq}	t-1	$SC_{\text{bloq}}/t-1$	CM_{bloq}/CM_E	
Factor A	SC_A	a-1	$SC_A/a-1$	CM_A/CM_E	
Factor B	SC_B	b-1	$SC_B/b-1$	CM_B/CM_E	
Interacción AB	SC_{AB}	(a-1)(b-1)	$SC_{AB}/b-1$	CM_{AB}/CM_E	
Error Experimental	SC_E	ab(n-1)	$SCE_{ab}/n-1$		
Total	SS_T	abn-1			

$$SC_T = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n y_{ijk}^2 - \frac{y_{...}^2}{abn}$$

$$SC_A = \frac{1}{bn} \sum_{i=1}^a y_{i..}^2 - \frac{y_{...}^2}{abn}$$

$$SC_B = \frac{1}{an} \sum_{j=1}^b y_{.j.}^2 - \frac{y_{...}^2}{abn}$$

$$SC_{AB} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b y_{ij.}^2 - \frac{y_{...}^2}{abn} - SS_A - SS_B$$

$$SC_E = SS_T - SS_{AB} - SS_A - SS_B$$

En la tabla ANVA, se utilizará el P-valor, que está definido como la probabilidad de obtener un resultado al menos tan extremo como el que realmente se ha obtenido (valor del estadístico calculado). Se rechaza la

hipótesis nula si el valor p asociado al resultado observado es igual o menor que el nivel de significación establecido, convencionalmente 0,05 ó 0,01, punto que se llama potencia del contraste. Es decir, el valor p nos muestra la probabilidad de haber obtenido el resultado que hemos obtenido si suponemos que la hipótesis nula es cierta. Si el valor p es inferior a la potencia del contraste nos indica que lo más probable es que la hipótesis de partida sea falsa.

Al proporcionar el p -valor obtenido con la muestra actual, la decisión se hará de acuerdo a la regla siguiente:

si $p_v \leq \alpha$, aceptar H_1

si $p_v > \alpha$, aceptar H_0

Luego se utilizó la prueba de Duncan para ver si se acepta o no la hipótesis. La prueba de Duncan se utiliza para comparar todos los pares de medias. El criterio de Duncan se muestra a continuación:

$$q_p = \frac{Y_{i.} - Y_{i'.}}{\sqrt{CM_{error}/r}}$$

Donde p es el número de medias inclusives entre las dos medias a comparar para diseños balanceados. Para aplicar esta prueba al nivel α se pasará por las siguientes etapas:

1. Se determinará el error estándar (desviación estándar) de cada promedio, $S_{\bar{Y}_i}$, el cual es dado por la expresión:

$$S_{\bar{Y}_i} = \sqrt{\frac{CM_{EE}}{r}}$$

Donde el CM_{EE} es obtenido de la tabla Anova

2. Con los grados de libertad del error y el nivel de significancia α se determinará los valores de F_p (intervalos o amplitudes estandarizadas

significativos) utilizando las tablas de amplitudes estandarizadas de Duncan dadas por Harter (1960) y que se encuentran en el libro de Miller (1992). Para encontrar estos valores, se requieren los grados de libertad del error y el valor de $p = 2, 3, \dots, t$.

3. Determinar las amplitudes mínimas significativas denotadas por R_p , $p = 2, 3, \dots, t$ calculados por la expresión:

$$R_p = r_p s_{\bar{y}_i} \quad \text{para } p = 2, 3, \dots, t$$

4. Se ordenarán de manera creciente los resultados promedios del experimento $\mu(1), \mu(2), \dots, \mu(t)$

5. Se compararán las medias ordenadas $\mu(i)$ ($i = 1, 2, 3, \dots, t$) así: comenzará a comparar en el siguiente orden:

- a) El promedio más alto, $\mu(t)$ con el más bajo, $\mu(1)$ comparando esta diferencia con el intervalo mínimo significativo R_t . Si esta diferencia es no significativa entonces todas las otras diferencias son no significantes. Si la diferencia es significativa se continúa con b)
- b) Posteriormente se calcula la diferencia entre el valor más alto $\mu(t)$ y el penúltimo $\mu(t-1)$ y se compara con el intervalo mínimo significativo R_{t-1}
- c) Este procedimiento se continúa hasta que todas las medias se han comparado con la media más grande $\mu(t)$.

$$\mu(t) \text{ vs } \mu(1)$$

⋮

$$\mu(t) \text{ vs } \mu(t-1)$$

$$\mu(t-1) \text{ vs } \mu(1)$$

d) A continuación se compara la segunda media más grande $\mu_{(t-1)}$ con la más pequeña $\mu_{(1)}$ y se compara con el intervalo mínimo significativo R_{t-1} .

$$\mu_{(t-1)} \text{ vs } \mu_{(1)}$$

$$\mu_{(t-1)} \text{ vs } \mu_{(2)}$$

⋮

$$\mu_{(t-1)} \text{ vs } \mu_{(t-2)}$$

Este proceso continúa hasta que han sido comparadas las diferencias entre

todos los $\frac{t(t-1)}{2}$ posibles pares.

Si una diferencia observada es mayor que el intervalo mínimo significativo, se concluye que la pareja de medias comparadas son significativamente diferentes.

Para evitar contradicciones, ninguna diferencia entre una pareja de medias se considera significativamente diferente si éstas se encuentran entre otras dos que no difieren significativamente. A manera de ilustración se tiene:

Cuando el diseño es desbalanceado pero los tamaños de réplicas r_i ($i = 1, \dots, t$) difieren marcadamente este método puede adaptarse utilizando en vez de r en la estadística, el valor de la media armónica de los tamaños de muestras.

$$\bar{r} = \frac{t}{\sum_{i=1}^t \frac{1}{r_i}}$$

o alternatively se puede reemplazar a r por R la media armónica de las medias extremas, donde

$$R = \frac{2}{(1/r(1)) + (1/r(t))}$$

y $r(1)$ y $r(t)$ son los tamaños de muestra correspondientes a las medias de tratamientos menos pequeño y más grande respectivamente. Para este estudio se utilizará un error del 5% y un confiabilidad de 95%.

La evaluación fitosanitaria se realizó a través del monitoreo de la incidencia de plagas y enfermedades en el área de cultivo durante sus dos diferentes épocas del año.

En la evaluación del Impacto de las tres densidades de siembra manual del “pepinillo” en dos diferentes épocas de siembra del año, se realizó un análisis descriptivo en un cuadro simple donde fue necesario separar al medio de cultivo por dos medios que son el medio abiótico (agua y suelo) y el medio biótico (flora y fauna), considerando al medio socioeconómico con sus componentes de economía, salud y seguridad como puntos de evaluación de los impactos de las variaciones climáticas. En el cuadro las acciones impactantes de las variaciones climáticas se separó en épocas, teniendo en cuenta que la época de verano es de Setiembre a Noviembre y la época de Lluvia de Enero a Marzo.

Para la comparación de los datos meteorológicos del presente estudio con los datos meteorológicos de hace 10 años atrás fue necesario obtener información por medio de SENAMHI – Estación meteorológica del Porvenir, Se incorporará los Datos Meteorológicos del tiempo que duró el experimento, para ello se obtuvo información de datos meteorológicos registrados de hace 10 años atrás para realizar la comparación necesaria de los datos registrados en el presente estudio.

CAPÍTULO III: Resultados

3.1. Resultados:

Evaluación de los factores climáticos en sus diferentes épocas de siembra y su incidencia en el comportamiento del “”pepinillo””.

Cuadro N° 07: Análisis de varianza para los días a la emergencia

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	P-valor
Bloques	0.048	2	0.024	2.129	0.170 N.S.
Factor A (Época)	47.369	1	47.369	4220.990	0.000 **
Factor B (Densidad)	0.088	2	0.044	3.911	0.056 N.S.
A * B	0.041	2	0.021	1.832	0.210 N.S.
Error experimental	0.112	10	0.011		
Total	47.658	17			
$R^2 = 99.8\%$ C.V. = 1.75% Promedio = 5.99					

**Significativo al 99%

N.S. No significativo

El cuadro N° 07 indica que dentro de los niveles del Factor A (Época) existe diferencia estadística entre sus promedios a un nivel de significancia de 99%, al mismo tiempo, revela que no hay diferencias significativas para las fuentes de variabilidad: bloques, factor B (Densidad) e interacción A x B.

Cuadro N° 08: Prueba de Duncan al 95% para los promedios de los niveles de Factor A (Época) respecto a los días a la emergencia

Factor A (Época)	Descripción	Duncan (0.05)	
		a	b
1	A1 (Set - Nov 2011)	4.4	
2	A2 (Enero - marzo 2012)		7.6

El cuadro N° 08, indica que el promedio del nivel A1 es distinto estadísticamente al promedio del nivel A2 con un nivel de confianza del 5%

Cuadro N° 09: Prueba de Duncan al 95% para los promedios de los niveles de Factor B (Densidad de siembra) respecto a los días a la emergencia

Factor B (Densidad de siembra)	Descripción	Duncan (0.05)	
		a	b
2	B2 (50cm x30cm)	5.92	
3	B3 (50cm x40cm)	5.97	5.97
1	B1 (50cm x20cm)		6.08

El cuadro N° 09, indica que el promedio del nivel B2 es estadísticamente igual al promedio del nivel B3 y distinto estadísticamente al promedio del nivel B1 con un nivel de confianza del 5%

Cuadro N° 10: Análisis de varianza para los días a la floración

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	P-valor
Bloques	0.723	2	0.362	0.730	0.506 N.S.
Factor A (Época)	39.014	1	39.014	78.710	0.000 **
Factor B (Densidad)	0.053	2	0.027	0.054	0.948 N.S.
A * B	0.458	2	0.229	0.462	0.643 N.S.
Error experimental	4.957	10	0.496		
Total	45.205	17			
$R^2 = 89.0\%$		C.V. = 3.99%		Promedio = 17.65	

**Significativo al 99%

N.S. No significativo

En el cuadro N° 10 indica que dentro de los niveles del Factor A (Época) existe diferencia estadística entre sus promedios a un nivel de significancia de 99%, al mismo tiempo, revela que no hay diferencias significativas para las fuentes de variabilidad: bloques, factor B (Densidad) e interacción A x B.

Cuadro N° 11: Prueba de Duncan al 95% para los promedios de los niveles de Factor A (Época) respecto a los días a la floración

Factor A (Época)	Descripción	Duncan (0.05)	
		a	b
1	A1 (Set - Nov 2011)	16.18	
2	A2 (Enero - marzo 2012)		19.12

El cuadro N° 11, indica que el promedio del nivel A1 es distinto estadísticamente al promedio del nivel A2 con un nivel de confianza del 5%

Cuadro N° 12: Prueba de Duncan al 95% para los promedios de los niveles de Factor B (Densidad de siembra) respecto a los días a la floración

Factor B (Densidad de siembra)	Descripción	Duncan (0.05)
		a
3	B3 (50cm x40cm)	17.58
1	B1 (50cm x20cm)	17.65
2	B2 (50cm x30cm)	17.72

El cuadro N° 12, indica que los promedios de los niveles B3, B1 y B2 son estadísticamente iguales entre sí con un nivel de confianza del 5%

Cuadro N° 13: Análisis de varianza para la duración de la floración (días)

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	P-valor
Bloques	0.288	2	0.144	1.863	0.205 N.S.
Factor A (Época)	0.056	1	0.056	0.719	0.416 N.S.
Factor B (Densidad)	0.214	2	0.107	1.388	0.294 N.S.
A * B	0.254	2	0.127	1.647	0.241 N.S.
Error experimental	0.772	10	0.077		
Total	1.584	17			
$R^2 = 51.3\%$		C.V. = 2.38%		Promedio = 11.74	

N.S. No significativo

El cuadro N° 13 indica que no hay diferencias significativas para las fuentes de variabilidad: bloques, Factor A (Época), factor B (Densidad) e interacción A x B.

Cuadro N° 14: Prueba de Duncan al 95% para los promedios de los niveles de Factor A (Época) respecto a la duración de la floración (días)

Factor A (Época)	Descripción	Duncan (0.05)
		a
1	A1 (Set - Nov 2011)	11.70
2	A2 (Enero - marzo 2012)	11.80

El cuadro N° 14 indica que los promedios de los niveles A1 y A2 son estadísticamente iguales entre sí.

Cuadro N° 15: Prueba de Duncan al 95% para los promedios de los niveles de Factor B (Densidad de siembra) respecto a la duración de la floración (días)

Factor B (Densidad de siembra)	Descripción	Duncan (0.05)
		a
2	B2(50cm x30cm)	11.62
3	B3(50cm x40cm)	11.73
1	B1(50cm x20cm)	11.88

El cuadro N° 15 indica que los promedios de los niveles B2, B3 y B1 son estadísticamente iguales entre sí.

Cuadro N° 16: Análisis de varianza para la altura de la planta (cm)

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	P-valor
Bloques	0.011	2	0.006	2.568	0.126 N.S.
Factor A (Época)	0.001	1	0.001	0.408	0.538 N.S.
Factor B (Densidad)	0.001	2	0.001	0.324	0.730 N.S.
A * B	0.004	2	0.002	0.805	0.474 N.S.
Error experimental	0.022	10	0.002		
Total	0.040	17			
$R^2 = 43.8\%$ C.V. = 3.75% Promedio = 1.19					

N.S. No significativo

El cuadro N° 16 indica que no hay diferencias significativas para las fuentes de variabilidad: bloques, factor A (Época), factor B (Densidad) e interacción A x B.

Cuadro N° 17: Prueba de Duncan al 95% para los promedios de los niveles de Factor A (Época) respecto a la altura de planta (cm)

Factor A (Época)	Descripción	Duncan (0.05)
		a
1	A1 (Set - Nov 2011)	1.19
2	A2 (Enero - marzo 2012)	1.19

El cuadro N° 17, indica que el promedio del nivel A1 es estadísticamente igual al promedio del nivel A2 con un nivel de confianza del 5%

Cuadro N° 18: Prueba de Duncan al 95% para los promedios de los niveles de Factor B (Densidad de siembra) respecto a la altura de la planta (cm)

Factor B (Densidad de siembra)	Descripción	Duncan (0.05)
		a
2	B2(50cm x30cm)	1.18
1	B1(50cm x20cm)	1.19
3	B3(50cm x40cm)	1.20

El cuadro N° 18, indica que los promedios de los niveles B2, B1 y B3 son estadísticamente iguales entre sí, con un nivel de confianza del 5%

Cuadro N° 19: Análisis de varianza para el número de frutos cuajados

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	P-valor
Bloques	14.778	2	7.389	0.174	0.843 N.S.
Factor A (Época)	14.761	1	14.761	0.348	0.568 N.S.
Factor B (Densidad)	7.241	2	3.621	0.085	0.919 N.S.
A * B	43.321	2	21.661	0.511	0.615 N.S.
Error experimental	424.256	10	42.426		
Total	504.356	17			
$R^2 = 15.9\%$ C.V. = 12.63% Promedio = 51.57					

N.S. No significativo

El cuadro N° 19 indica que no hay diferencias significativas para las fuentes de variabilidad: bloques, Factor A (Época), factor B (Densidad) e interacción A x B.

Cuadro N° 20: Prueba de Duncan al 95% para los promedios de los niveles de Factor A (Época) respecto al número de frutos cuajados

Factor A (Época)	Descripción	Duncan (0.05)
		a
1	A1 (Set - Nov 2011)	52.48
2	A2 (Enero - marzo 2012)	50.67

El cuadro N° 20 indica que los promedios de los niveles A1 y A2 son estadísticamente iguales entre sí.

Cuadro N° 21: Prueba de Duncan al 95% para los promedios de los niveles de Factor B (Densidad de siembra) respecto al número de frutos cuajados

Factor B (Densidad de siembra)	Descripción	Duncan (0.05)
		a
3	B3(50cm x40cm)	50.73
2	B2(50cm x30cm)	51.72
1	B1(50cm x20cm)	52.27

El cuadro N° 21 indica que los promedios de los niveles B3, B2 y B1 son estadísticamente iguales entre sí.

Cuadro N° 22: Análisis de varianza para el número de frutos cosechados por planta

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	P-valor
Bloques	2.706	2	1.353	5.404	0.026
Factor A (Época)	2.067	1	2.067	8.257	0.017 *
Factor B (Densidad)	0.476	2	0.238	0.951	0.419 N.S.
A * B	1.448	2	0.724	2.892	0.102 N.S.
Error experimental	2.503	10	0.250		
Total	9.201	17			
$R^2 = 72.8\%$			C.V. = 9.71%		Promedio = 5.15

*Significativo al 95%

N.S. No significativo

En el cuadro N° 22 indica que dentro de los niveles del Factor A (Época) existe diferencia estadística entre sus promedios a un nivel de significancia de 99%, al mismo tiempo, revela que no hay diferencias significativas para las fuentes de variabilidad: bloques, factor B (Densidad) e interacción A x B.

Cuadro N° 23: Prueba de Duncan al 95% para los promedios de los niveles de Factor A (Época) respecto al número de frutos cosechados por planta

Factor A (Época)	Descripción	Duncan (0.05)	
		a	b
1	A1 (Set - Nov 2011)	5.5	
2	A2 (Enero - marzo 2012)		4.8

El cuadro N° 23, indica que el promedio del nivel A1 es distinto estadísticamente al promedio del nivel A2 con un nivel de confianza del 5%

Cuadro N° 24: Prueba de Duncan al 95% para los promedios de los niveles de Factor B (Densidad de siembra) respecto al número de frutos cosechados por planta

Factor B (Densidad de siembra)	Descripción	Duncan (0.05)
		a
1	B1(50cm x20cm)	5.03
2	B2(50cm x30cm)	5.04
3	B3(50cm x40cm)	5.38

El cuadro N° 24, indica que los promedios de los niveles B1, B2 y B3 son estadísticamente iguales entre sí con un nivel de confianza del 5%

Cuadro N° 25: Análisis de varianza para el peso promedio del fruto (g)

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	P-valor
Bloques	209.209	2	104.605	0.364	0.704 N.S.
Factor A (Época)	4498.894	1	4498.894	15.660	0.003 **
Factor B (Densidad)	249.589	2	124.794	0.434	0.659 N.S.
A * B	256.038	2	128.019	0.446	0.653 N.S.
Error experimental	2872.828	10	287.283		
Total	8086.558	17			
$R^2 = 6.45\%$ $C.V. = 3.56\%$ Promedio = 476.0					

**Significativo al 99%

N.S. No significativo

En el cuadro N° 25 indica que dentro de los niveles del Factor A (Época) existe diferencia estadística entre sus promedios a un nivel de significancia de 99%, al mismo tiempo, revela que no hay diferencias significativas para las fuentes de variabilidad: bloques, factor B (Densidad) e interacción A x B.

Cuadro N° 26: Prueba de Duncan al 95% para los promedios de los niveles de Factor A (Época) respecto al peso promedio del fruto (g)

Factor A (Época)	Descripción	Duncan (0.05)	
		a	b
1	A1 (Set - Nov 2011)	460.2	
2	A2 (Enero - marzo 2012)		491.8

El cuadro N° 26, indica que el promedio del nivel A1 es distinto estadísticamente al promedio del nivel A2 con un nivel de confianza del 5%

Cuadro N° 27: Prueba de Duncan al 95% para los promedios de los niveles de Factor B (Densidad de siembra) respecto al peso promedio del fruto (g)

Factor B (Densidad de siembra)	Descripción	Duncan (0.05)
		a
1	B1(50cm x20cm)	470.9
2	B2(50cm x30cm)	477.2
3	B3(50cm x40cm)	479.8

El cuadro N° 27, indica que los promedios de los niveles B1, B2 y B3 son estadísticamente iguales entre sí con un nivel de confianza del 5%

Cuadro N° 28: Análisis de varianza para la longitud del fruto (cm)

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	P-valor
Bloques	0.107	2	0.053	0.621	0.557 N.S.
Factor A (Época)	1.042	1	1.042	12.102	0.006 **
Factor B (Densidad)	0.327	2	0.163	1.899	0.200 N.S.
A * B	0.225	2	0.112	1.305	0.314 N.S.
Error experimental	0.861	10	0.086		
Total	2.561	17			
$R^2 = 66.4\%$			C.V. = 1.3%		Promedio = 22.58

**Significativo al 99%

N.S. No significativo

En el cuadro N° 28 indica que dentro de los niveles del Factor A (Época) existe diferencia estadística entre sus promedios a un nivel de significancia de 99%, al mismo tiempo, revela que no hay diferencias significativas para las fuentes de variabilidad: bloques, factor B (Densidad) e interacción A x B.

Cuadro N° 29: Prueba de Duncan al 95% para los promedios de los niveles de Factor A (Época) respecto a la longitud del fruto (cm)

Factor A (Época)	Descripción	Duncan (0.05)	
		a	b
1	A1 (Set - Nov 2011)	22.34	
2	A2 (Enero - marzo 2012)		22.82

El cuadro N° 29, indica que el promedio del nivel A1 es distinto estadísticamente al promedio del nivel A2 con un nivel de confianza del 5%

Cuadro N° 30: Prueba de Duncan al 95% para los promedios de los niveles de Factor B (Densidad de siembra) respecto a Longitud del fruto (cm)

Factor B (Densidad de siembra)	Descripción	Duncan (0.05)
		a
1	B1(50cm x20cm)	22.41
3	B3(50cm x40cm)	22.60
2	B2(50cm x30cm)	22.74

El cuadro N° 30, indica que los promedios de los niveles B1, B3 y B2 son estadísticamente iguales entre sí con un nivel de confianza del 5%

Cuadro N° 31: Análisis de varianza para el diámetro del fruto (cm)

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	P-valor
Bloques	0.002	2	0.001	0.100	0.906 N.S.
Factor A (Época)	0.194	1	0.194	23.589	0.001 **
Factor B (Densidad)	0.036	2	0.018	2.178	0.164 N.S.
A * B	0.062	2	0.031	3.793	0.059 N.S.
Error experimental	0.082	10	0.008		
Total	0.377	17			
$R^2 = 78.1\%$		C.V. = 1.54%		Promedio = 5.81	

**Significativo al 99%

N.S. No significativo

En el cuadro N° 31 indica que dentro de los niveles del Factor A (Época) existe diferencia estadística entre sus promedios a un nivel de significancia de 99%, al mismo tiempo, revela que no hay diferencias significativas para las fuentes de variabilidad: bloques, factor B (Densidad) e interacción A x B.

Cuadro N° 32: Prueba de Duncan al 95% para los promedios de los niveles de Factor A (Época) respecto al diámetro del fruto (cm)

Factor A (Época)	Descripción	Duncan (0.05)	
		a	b
1	A1 (Set - Nov 2011)	5.71	
2	A2 (Enero - marzo 2012)		5.92

El cuadro N° 32, indica que el promedio del nivel A1 es distinto estadísticamente al promedio del nivel A2 con un nivel de confianza del 5%

Cuadro N° 33: Prueba de Duncan al 95% para los promedios de los niveles de Factor B (Densidad de siembra) respecto al diámetro del fruto (cm)

Factor B (Densidad de siembra)	Descripción	Duncan (0.05)
		a
1	B1(50cm x20cm)	5.78
2	B2(50cm x30cm)	5.79
3	B3(50cm x40cm)	5.88

El cuadro N° 33, indica que los promedios de los niveles B1, B2 y B3 son estadísticamente iguales entre sí con un nivel de confianza del 5%

Cuadro N° 34: Análisis de varianza para el rendimiento en kg.ha⁻¹

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	P-valor
Bloques	2.997E9	2	1.498E9	4.946	0.032 *
Factor A (Época)	1.454E8	1	1.454E8	0.480	0.504 N.S.
Factor B (Densidad)	3.736E10	2	1.868E10	61.660	0.000 **
A * B	1.284E9	2	6.421E8	2.119	0.171 N.S.
Error experimental	3.030E9	10	3.030E8		
Total	4.482E10	17			
$R^2 = 93.2\%$ C.V. = 3.14% Promedio = 175002.07					

**Significativo al 99%

*Significativo al 95%

N.S. No significativo

En el cuadro N° 34 indica que dentro de Bloques y dentro de los niveles del Factor B (Densidad) existe diferencia estadística entre sus promedios a un nivel de significancia de 99%, al mismo tiempo, revela que no hay diferencias significativas para las fuentes de variabilidad: factor A (Época) e interacción A x B.

Cuadro N° 35: Prueba de Duncan al 95% para los promedios de los niveles de Factor A (Época) respecto al rendimiento en kg.ha⁻¹

Factor A (Época)	Descripción	Duncan (0.05)	
		a	b
1	A1 (Set - Nov 2011)	177,844.17	
2	A2 (Enero - marzo 2012)		172,159.96

El cuadro N° 35, indica que el promedio del nivel A1 es distinto estadísticamente al promedio del nivel A2 con un nivel de confianza del 5%

Cuadro N° 36: Prueba de Duncan al 95% para los promedios de los niveles de Factor B (Densidad de siembra) respecto al rendimiento en kg ha⁻¹

Factor B (Densidad de siembra)	Descripción	Duncan (0.05)		
		a	b	c
3	B3(50cm x40cm)	128,390.69		
2	B2(50cm x30cm)		159,781.86	
1	B1(50cm x20cm)			236,833.65

El cuadro N° 36, indica que el promedios de los niveles B3, B2 y B1 son estadísticamente diferentes entre sí con un nivel de confianza del 5%

Evaluación del comportamiento fitosanitario del cultivo de “pepinillo” a las condiciones ambientales:

La evaluación del comportamiento fitosanitario de un cultivo nos permite observar la incidencia de daños causado por las plagas por debajo del nivel de importancia económica que nos accede a obtener la productividad a través de costos mínimos y sostenida de los campos, reduciendo al mínimo posible los riesgos del productor y los perjuicios a la sociedad y el ambiente. Al hacer frente a un problema de plagas, es necesario tomar decisiones de control o bien prevenir que estas plagas aparezcan y evitar que este produciendo daños considerables o a punto de hacerlo.

El comportamiento fitosanitario del cultivo de “pepinillo” se evaluó a través del monitoreo de la incidencia de plagas y enfermedades en el área de cultivo durante sus dos diferentes épocas del año. El manejo de plagas y enfermedades se realizó en forma preventiva con aplicaciones semanales dirigida al suelo y follaje.

Manejo de plagas:

Las principales plagas que atacaron al cultivo de “pepinillo” son: *Diabrotica sp.*, importante durante las primeras etapas del cultivo ya que pueden desfoliar completamente las plantas jóvenes; “pulgonos”, *Aphis sp*, los adultos y ninfas se alimentan de la savia de las hojas provocando clorosis y deformación del follaje, además son vectores de enfermedades virales. El “gusano perforador”, *Diaphania nitidalis* se alimentan de flores y hojas, el mayor daño lo hace taladrando los tallos y frutos, además de perforar el fruto se alimentan en su interior. Los “nematodos”, *Meloidogyne javanica*, penetran en las raíces desde el suelo, son formadores de agallas en la raíz, producen la obstrucción de vasos e impiden la absorción por las raíces, traduciéndose en un menor desarrollo de la planta y la aparición de síntomas de marchitez en verde en las horas de más calor, clorosis y enanismo. (Infoagro, 2005).

Para el control de plagas se utilizó Tamaron con 50cm/20lt, que es un insecticida sistémico con ingrediente activo de metamidofos para controlar plagas como

pulgon, gusano, etc. También se utilizó Sherpa con 20cm³/20lt que es un insecticida de contacto o ingestión que controla plagas como gusano y pulgon en el “pepinillo”.

A todas las aplicaciones se aplicó Extravon que es un adherente humectante que se usa para dar mayor eficiencia a los plaguicidas, ya que facilita la penetración de la sustancia activa a través de secreciones cerosas y otras formaciones que recubren las hojas o dificultan el mojado. Además se utilizó Triple-A que es un adherente acidificante que hace que el agua se haga neutra para una mayor penetración de la sustancia activa del plaguicida.

A continuación se muestra las evaluaciones de daños causados por plagas en las diferentes épocas de siembra:

Cuadro N° 37: Evaluaciones de daños causados por *Diabrotica sp.*

Época	Tratamientos	Promedio de plantas afectadas (#)	Promedio de hojas perforadas/planta (#)	Promedio de perforaciones/hoja (#)	Hojas perforadas/planta (%)	Perforaciones/hoja (%)
E ₁	T ₁	4	3	15	4.62	7.46
	T ₂	3	2	13	3.08	6.46
	T ₃	3	2	9	3.08	4.48
	Promedio	3.33	2.33	14.33	3.59	3.65
E ₂	T ₁	8	5	44	7.69	21.88
	T ₂	6	5	36	7.69	17.9
	T ₃	5	4	28	6.15	13.93
	Promedio	6.33	4.67	44	7.18	17.9
X de hojas/planta= 65						

En el Cuadro N° 37 se puede observar que los daños causados por la *Diabrotica sp.*, en hojas perforadas/planta durante la Época 1 fue de 3.59% y de perforaciones/hoja de 3.65%. Mientras que en la Época 2 las hojas perforadas/planta fue de 7.18% y de perforaciones/hoja de 17.9% siendo más que la Época 1, debido a la intervención de un cultivo de leguminosas cerca al estudio durante esa época.

Cuadro N° 38: Evaluaciones de daños causados por “pulgones” (*Aphis sp.*)

Época	Tratamientos	Promedio de plantas afectadas (#)	Promedio de hojas afectadas de pulgones/planta (#)	Hojas afectadas de pulgones/planta (%)	Incidencia de pulgones/hoja (%)
E ₁	T ₁	10	8	12.31	48
	T ₂	8	8	12.31	45
	T ₃	8	7	10.77	38
	Promedio	8.67	7.67	11.8	43.67
E ₂	T ₁	10	9	13.85	55
	T ₂	9	12	18.46	65
	T ₃	7	6	9.23	25
	Promedio	8.67	9	13.84	48.33
X de hojas/planta= 65					

En el Cuadro N° 38 se puede observar que los daños causados por “pulgones” (*Aphis sp.*) en hojas afectadas de pulgones/planta durante la Época 1 fue de 11.8% y de incidencia de pulgones/hoja de 43.67%. Mientras que en la Época 2 las hojas afectadas de pulgones/planta fue de 13.84% y de incidencia de pulgones/hoja de 48.33%. Cabe indicar que los daños por “pulgones” se dieron en la etapa fenológica de inicio de la cosecha en ambas épocas.

Cuadro N° 39: Evaluaciones de daños causados por el “gusano perforador” (*Diaphania nitidalis*)

Época	Tratamientos	Promedio de plantas afectadas (#)	Promedio de frutos perforados/planta (#)	Frutos perforados/planta (%)	Daño/fruto (%)
E ₁	T ₁	4	2	4	12
	T ₂	5	2	4	8
	T ₃	3	1	2	6
	Promedio	4	1.67	3.33	8.3
E ₂	T ₁	5	3	6	10
	T ₂	5	1	2	9
	T ₃	3	1	2	8
	Promedio	4.3	1.67	3.33	9
X de frutos/planta= 50					

En el Cuadro N° 39 se puede observar que los daños causados por el “gusano perforador” (*Diaphania nitidalis*), en frutos perforados/planta durante la Época

1 fue de 3.33% y el porcentaje de daño/fruto de 8.3%. Mientras que en la Época 2 en frutos perforados/planta fue de 3.33% y el porcentaje de daño/fruto de 9%.

Cuadro N° 40: Evaluaciones de daños causados por “nemátodos”

(Meloidogyne javanica)

Época	Tratamientos	Promedio de plantas afectadas (#)	Incidencia/ raíz (%)
E ₁	T ₁	6	22
	T ₂	6	38
	T ₃	5	20
	Promedio	5.67	26.67
E ₂	T ₁	8	35
	T ₂	7	25
	T ₃	5	21
	Promedio	6.67	27

En el Cuadro N° 40 se observa que los daños causados por “nemátodos” (*Meloidogyne javanica*) el porcentaje de incidencia/raíz durante la Época 1 fue de 26.67%. Mientras que en la Época 2 la incidencia/raíz fue de 27%.

Manejo de enfermedades:

Las enfermedades que atacaron al cultivo de “pepinillo” son el “mildíu lanoso”, *Pseudoperonospora cubensis*, los síntomas son manchas de color amarillo de forma cuadrática en las hojas (Casaca, 2005). Manchas Blancas de ceniza o pulverulentas de color blanco en la superficie de las hojas (haz y envés) que van cubriendo todo el aparato vegetativo llegando a invadir la hoja entera causada por la enfermedad de “oídio”, *Sphaerotheca fuliginea*. (Infoagro, 2005). Pudrición de la raíz y el tallo por la “Esclerosis”, *Fusarium solani*, observándose que en la base del tallo una lesión oscura que ahorca a la planta (Casaca, 2005). “antracnosis”, *Colletotrichum orbiculare*, se observan manchas húmedas en el follaje que se expanden por la lámina de la hoja de color marrón, puede atacar tanto al follaje como a los frutos provocando agujeros húmedos (Casaca, 2005). “verticilosis”, *Verticillium dahliae*, teniendo como síntomas una marchitez total o parcial que suele comenzar en las horas de más calor con máxima transpiración, el síntoma más claro es que está afectada sólo una parte

de la planta para luego terminar marchitándose (Infojardin, 2011). Además del virus del moteado verde del pepino (CGMMV) perteneciente a la familia de los tobamovirus, teniendo como síntoma un ligero moteado verde brillante en forma de estrella, evolucionando a un mosaico verde claro, deteniendo el crecimiento de las planta. (Homoagrícola, 2010).

Para el manejo de enfermedades se utilizó Ridomil que es un fungicida sistémico que contiene Metalaxil-M + Mancozeb, desarrollado para el control de enfermedades causadas por hongos, con dosis de 100cc/20lt. Además se utilizó Hieloxil, fungicida de doble efecto que combina la actividad sistémica y curativa de metalaxyl con la acción protectante o superficial de mancozeb con una dosis de 100gr/20lt. Así mismo se utilizó Kasumin que es un bactericida y fungicida para el control de enfermedades bacteriales y fúngicas (Enfermedades Bacteriales. *Pseudomonas*, *Erwinia*, *Xantomonas*, *Agrobacterium*, *Clavibacter*; Enfermedades Fúngicas. *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cercospora*, *Colletotrichum*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Phytophthora*.).

A continuación se muestra las evaluaciones de daños causados por enfermedades en las diferentes épocas de siembra:

Cuadro N° 41: Evaluaciones de daños causados por el “mildíu lanoso”
(*Pseudoperonospora cubensis*)

Época	Tratamientos	Promedio de plantas afectadas (#)	Promedio de hojas con manchas/planta (#)	Promedio de manchas/hojas (#)	Hojas con manchas/planta (%)	Manchas/hoja (%)
E ₁	T ₁	12	5	33	7.69	21.74
	T ₂	8	6	9	9.23	5.93
	T ₃	5	3	15	4.62	9.88
	Promedio	8.33	4.67	19	7.18	9.22
E ₂	T ₁	2	7	27	10.77	17.78
	T ₂	2	4	18	6.15	11.86
	T ₃	1	3	14	4.62	9.22
	Promedio	9	4.67	19.67	7.18	12.95
X de hojas/planta= 65						

En el Cuadro N° 41 se puede observar que los daños causados por el “mildíu lanoso” (*Pseudoperonospora cubensis*), en hojas con manchas/planta durante la

Época 1 fue de 7.18% y el porcentaje de afectación de manchas/hoja de 9.22%. Mientras que en la Época 2 en hojas con manchas/planta fue de 7.18% y el porcentaje de afectación de manchas/hoja de 12.95%.

Cuadro N° 42: Evaluaciones de daños causados por “oídio”
(*Sphaerotheca fuliginea*)

Época	Tratamientos	Promedio de plantas afectadas (#)	Promedio de hojas con manchas/planta (#)	Promedio de manchas/hojas (#)	Hojas con manchas/planta (%)	Manchas/hoja (%)
E ₁	T ₁	2	3	3	4.62	0.77
	T ₂	2	2	6	3.08	1.54
	T ₃	1	2	4	3.08	1.03
	Promedio	1.67	2.33	4.33	3.59	1.11
E ₂	T ₁	4	2	9	3.08	2.31
	T ₂	2	2	12	3.08	6.25
	T ₃	2	1	8	1.54	2.05
	Promedio	2.67	1.67	9.67	2.57	3.54
X de hojas/planta= 65						

En el Cuadro N° 42 se muestra que los daños causados por el “oídio” (*Sphaerotheca fuliginea*), en hojas con manchas/planta durante la Época 1 fue de 3.59% y el porcentaje de afectación de manchas/hoja de 1.11%. Mientras que en la Época 2 en hojas con manchas/planta fue de 2.57% y el porcentaje de afectación de manchas/hoja de 3.54%.

Cuadro N° 43: Evaluaciones de daños causados por “esclerosis”
(*Fusarium solani*)

Época	Tratamientos	Promedio de plantas afectadas (#)	Plantas afectadas (%)
E ₁	T ₁	2	20
	T ₂	1	10
	T ₃	1	10
	Promedio	1.3	13.3
E ₂	T ₁	1	10
	T ₂	0	0
	T ₃	1	10
	Promedio	1	10

En el Cuadro N° 43 se muestra que los daños causados por “esclerosis” (*Fusarium solani*) el porcentaje de plantas afectadas durante la Época 1 fue de 13.3% y en la Época 2 con 10%.

Cuadro N° 44: Evaluaciones de daños causados por “antracnosis”
(*Colletotrichum orbiculare*)

Época	Tratamientos	Promedio de plantas afectadas (#)	Promedio de hojas con manchas/planta (#)	Promedio de manchas/hojas (#)	Hojas con manchas/planta (%)	Manchas/hoja (%)
E ₁	T ₁	1	1	2	3.08	5
	T ₂	0	0	0	0	0
	T ₃	0	2	2	3.08	5
	Promedio	1	1.5	2.5	3.08	5
E ₂	T ₁	1	2	2	3.08	7.5
	T ₂	1	2	3	4.62	5
	T ₃	0	0	0	0	0
	Promedio	1	2	2	3.85	6.25
X de hojas/planta= 65						

En el Cuadro N° 44 se muestra que los daños causados por “antracnosis” (*Colletotrichum orbiculare*), en hojas con manchas/planta durante la Época 1 fue de 3.08% y el porcentaje de afectación de manchas/hoja de 5%. Mientras que en la Época 2 en hojas con manchas/planta fue de 3.85% y el porcentaje de afectación de manchas/hoja de 6.25%.

Cuadro N° 45: Evaluaciones de daños causados por “verticilosis”**(*Verticillium dahliae*)**

Época	Tratamientos	Promedio de plantas afectadas (#)	Plantas afectadas (%)
E ₁	T ₁	3	30
	T ₂	2	20
	T ₃	2	20
	<i>Promedio</i>	<i>2.3</i>	<i>23.3</i>
E ₂	T ₁	2	20
	T ₂	1	10
	T ₃	0	0
	<i>Promedio</i>	<i>1</i>	<i>10</i>

En el Cuadro N° 45 se muestra que los daños causados por “verticilosis” (*Verticillium dahliae*) el porcentaje de plantas afectadas durante la Época 1 fue de 23.3% y en la Época 2 el porcentaje de plantas afectadas fue de 10%.

Cuadro N° 46: Evaluaciones de daños causados por el virus del moteado verde del pepino (CGMMV)

Época	Tratamientos	Promedio de plantas afectadas (#)	Promedio de hojas afectadas/planta (#)	Hojas afectadas/planta (%)	Incidencia/hoja (%)
E ₁	T ₁	1	2	3.08	12
	T ₂	0	0	0	0
	T ₃	2	2	3.08	15
	<i>Promedio</i>	<i>1.5</i>	<i>2</i>	<i>3.08</i>	<i>13.5</i>
E ₂	T ₁	6	3	4.62	62
	T ₂	6	3	4.62	50
	T ₃	5	2	3.08	60
	<i>Promedio</i>	<i>5.67</i>	<i>2.67</i>	<i>4.11</i>	<i>57.3</i>
X de hojas/planta= 65					

En el Cuadro N° 46 se muestra que los daños causados por el virus del moteado verde del pepino (CGMMV), en hojas afectadas/planta durante la Época 1 fue de 3.08% y el porcentaje de incidencia/hoja de 13.5%. Mientras que en la Época 2 en hojas con afectadas/planta fue de 4.11% y el porcentaje de incidencia/hoja de 57.3%.

Cuadro N° 47: Control Fitosanitario del cultivo de “pepinillo”.

Plagas y Enfermedades	Problema	Métodos de control
<i>Diabrotica sp.</i>	Aparición de agujeros en las hojas.	<ul style="list-style-type: none"> •Aplicación de Tamaron y Sherpa. •Eliminación de hierbas.
“Nemátodos” (<i>Meloidogyne javanica</i>)	Raíces con agallas.	<ul style="list-style-type: none"> •Utilización de variedad resistente.
“Pulgón” (<i>Aphis sp.</i>)	Presencia de pulgones trae como problema las hojas pegadas.	<ul style="list-style-type: none"> •Aplicación de Tamaron y Sherpa. •Eliminación de hierbas
“Gusano perforador” (<i>Diaphania nitidalis</i>)	Perforación de frutos alimentándose en su interior.	<ul style="list-style-type: none"> •Eliminar rastrojos de las cosechas después del último corte. •Muestreo de hojas terminales y frutos.
“Mildiu Lanoso” (<i>Pseudoperonospora cubensis</i>)	Es un hongo que causa manchas en las hojas de color amarillo oscuro de forma cuadrada.	<ul style="list-style-type: none"> •Fertilización adecuada. •Drenaje adecuado. •Aplicación de Hieloxil.
“Oídio” (<i>Sphaerotheca fuliginea</i>)	Hongo que causa manchas blancas de ceniza en el haz.	<ul style="list-style-type: none"> •Eliminación de malas hierbas y restos de cultivos. •Aplicación de Ridomil.
“Esclerosis” (<i>Fusarium solani</i>)	Podredumbre en el cuello de la raíz causada por hongo.	<ul style="list-style-type: none"> •Evitar los aporcos en el cultivo. •Arrancar las plantas enfermas incluyendo raíces. •Evitar excesos de humedad mediante drenaje.
“Verticilosis” (<i>Verticillium dahliae</i>)	Muerte de la planta.	<ul style="list-style-type: none"> •Eliminación de restos vegetales.
“Antracnosis” (<i>Colletotrichum orbiculare</i>)	Frutos con áreas circulares hundidas y húmedas causadas por hongo. En las hojas manchas irregulares de color marrón causada por hongo.	<ul style="list-style-type: none"> •Eliminación rastrojos de cultivos anteriores. •Aplicaciones de Ridomil y kasumin.
Virus del moteado verde del pepino (CGMMV)	Crecimiento lento de la planta con presencia de manchas amarillas en la nervadura de los brotes.	<ul style="list-style-type: none"> •Eliminación las plantas infectadas a tiempo. •Controlar los pulgones a tiempo. •Eliminación de malas hierbas.

Fuente: Elaboración propia, 2012.

Evaluación del Impacto de tres densidades de siembra manual de “pepinillo”, en dos diferentes épocas de siembra por año.

Para la evaluación del impacto de la influencia de las condiciones climáticas en el cultivo de “pepinillo” fue necesario analizar la vulnerabilidad, como sus riesgos e impactos y las medidas de adaptación frente al cambio climático. En materia de cambio climático, la vulnerabilidad es considerada como el grado hasta el que un sistema es susceptible, o incapaz, de tolerar los efectos adversos del cambio climático. Estos efectos pueden estar asociados tanto a la variabilidad climática como a los eventos extremos. Los impactos son los cambios positivos o negativos que provoca el cambio climático a un sistema. Mientras que la Capacidad de Adaptación es la habilidad de un sistema de ajustarse al cambio climático.

A continuación se muestra el cuadro de Vulnerabilidades, riesgos e impactos y su respectiva medidas de adaptación que se da en el cultivo de “pepinillo” frente a las diversas variaciones climáticas.

Cuadro N° 48: Vulnerabilidades, Impactos y Medidas de Adaptación del cultivo de “pepinillo” frente a las variaciones climáticas.

Vulnerabilidades del cultivo de “pepinillo”	Riesgos e Impactos	Medidas de Adaptación
<ul style="list-style-type: none"> • Deficiente sistema de drenaje agrícola. • Sensibilidad del cultivo a plagas y enfermedades. • Desconocimiento de las técnicas de manejo para el control de plagas y enfermedades. • Desconocimiento de medidas de adaptación frente a los cambios climáticos bruscos. • Aplicación de Tecnologías 	<ul style="list-style-type: none"> • Expansión de plagas y enfermedades del cultivo de “pepinillo”. • Caída de plantaciones por fuertes vientos y lluvias intensas. • Excesiva humedad favorece al cultivo el incremento de plagas y enfermedades fungosas. • Estrés hídrico del cultivo en periodos de ausencia de 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento de drenes agrícolas. • Aplicación de riegos oportunos. • Fortalecimiento de capacidades a los agricultores para la adaptación al cambio climático. • Fortalecimiento Organizacional en tecnologías productivas.

<p>inadecuadas de manejo agronómico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Debilidad organizacional de los productores para ejecutar medidas de control. 	<p>lluvias.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pérdidas económicas del cultivo de pepinillo. • Incremento de la pobreza de familias campesinas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de Manejo Integrado de Plagas (MIP). • Desarrollo oportuno de prácticas culturales. • Adopción de variedades de “pepinillo” que sean tolerantes a los cambios climáticos bruscos, plagas y enfermedades.
--	---	---

Fuente: Elaboración propia, 2012.

El “pepinillo” es un cultivo exigente en temperatura y humedad ambiental, que deben ser altas, es por ello que en el cuadro N° 49, se muestra el comportamiento del “pepinillo” frente a las diversas temperaturas en la que se expone y la temperatura óptima para un buen desarrollo.

Cuadro N° 49: Comportamiento del “pepinillo” frente a las diferentes temperaturas

“Pepinillo”			
Se huela	-1°C		
Se paraliza el desarrollo	Día	Por debajo de	14°C
		Por encima de	30-35°C
	Noche	Por debajo de	12-14°C
Soporta muy mal con problemas posteriores de desarrollo			Temperaturas inferiores a los 6-7 °C
Desarrollo Óptimo	Día		20-25°C
	Noche		18-20°C
T° del suelo	Mínima		12-14°C
	Óptima		18-20°C
H.R	Día		60-70%
	Noche		70-90%
	Crítica		Menos de 40%

Fuente: Navarra, 2004.

Resumiendo:

- A partir de los 30 - 35° de temperatura, comienzan los problemas y anomalías.
- Por encima de los 40°, la planta no produce y los problemas se agravan.
- Por debajo de 15° se paraliza el crecimiento. Cero vegetativo.
- Por debajo de 8 a 10 ° C, el desarrollo se resiente y le cuesta recuperarse.
- Alrededor de 1° C pueden aparecer síntomas de helada.

A continuación se muestra un cuadro con los posibles impactos que puede darse frente a las condiciones extremas del clima. Este análisis se basa en el comportamiento del “pepinillo” frente a las diferentes temperaturas y precipitaciones propuesta por (Navarra, 2004).

Cuadro N° 50: Posibles Impactos en el cultivo de “Pepinillo” como resultado de la alteración en la frecuencia e intensidad de condiciones extremas del clima.

Como resultado	Se puede afirmar	Que
Días y noches más cálidos	Casi con certeza	Se reducirán los rendimientos por la escasez de agua, estrés hídrico del cultivo y se incrementarán los brotes de insectos y plagas.
Del incremento en la frecuencia de eventos de altas precipitaciones	Es muy probable	Haya daños en los cultivos y erosión del suelo. Así como la propagación de enfermedades fúngicas.
Falta de precipitaciones en la región local.	Es muy probable	Estrés hídrico del cultivo e incremento de plagas.
Incremento del área afectada por la sequía	Es probable	Haya degradación y compactación de tierras, menores rendimientos, daños y pérdida de cultivos.
Incremento de días y noches fríos (heladas)	Con certeza	Se paraliza el crecimiento vegetativo y costará recuperarse.

Fuente: Elaboración propia, 2012.

La elaboración de la evaluación del impacto frente a la influencia de las condiciones climáticas en tres densidades de siembra del cultivo de “pepinillo” en sus diferentes épocas del año, fue necesario separar en columna al factor ambiental que será evaluada por la influencia del factor climático, se consideró al medio de cultivo por dos medios que son el medio abiótico (agua, suelo y clima) y el medio biótico (flora y fauna), considerando al medio socioeconómico con sus componentes de economía, salud y seguridad como puntos de evaluación de los impactos de las variaciones climáticas. En el cuadro las acciones impactantes de las variaciones climáticas se separó en épocas, teniendo en cuenta que la época de verano es de Setiembre a Noviembre y la época de Lluvia de Enero a Marzo.

Cuadro N° 51: Cuadro de Impactos del cultivo de “pepinillo” por la influencia climática en diferentes épocas de siembra.

			Acciones Impactantes	
			Factor Climático.	
Factor Ambiental			Época Verano (1) (Setiembre- Noviembre)	Época Lluvia (2) (Enero-Marzo)
Medio de Cultivo	Medio Abiótico	Agua	Limitada disponibilidad de agua para riego.	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad de agua para riego. • Agua de riego con restos orgánicos y sedimentos por arrastre de lluvias. • Traslado de agroquímicos a otras fuentes de agua por las precipitaciones.
		Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Degradación del suelo por sequía. • Compactación del suelo. • Falta de aireación en el suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Erosión de suelo. • Expansión de bacterias y hongos en el suelo. • Lavado de nutrientes por las fuertes lluvias.
		Clima	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de lluvias. • Incremento de temperaturas máximas y mínimas. • Incremento de la evapotranspiración potencial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lluvias intensas y frecuentes. • Decremento de temperaturas máximas y mínimas. • Mínima evapotranspiración potencial.
	Medio Biótico	Flora	<ul style="list-style-type: none"> • Estrés hídrico del cultivo. • Enfermedades en el cultivo. • Pérdida de plantaciones por falta de aireación en el suelo. • Golpe de sol en algunos frutos de “pepinillo” • Alto rendimiento del cultivo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Enfermedades fúngicas en el cultivo. • Paralización vegetativa por presencia del virus moteado verde a consecuencia de plagas vectores. • Propagación de malezas en el área de cultivo. • Pérdida de plantaciones por fuertes lluvias y vientos. • Bajo rendimiento del cultivo.
		Fauna	<ul style="list-style-type: none"> • Propagación de plagas. • Incremento de plagas vectores de enfermedades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Propagación de plagas. • Incremento de plagas vectores de enfermedades.
Medio Socioeconómico	Salud y Seguridad		Toxicidad mínima por la utilización de agroquímicos en cantidades y momentos adecuados.	Toxicidad mínima por la utilización de agroquímicos en cantidades y momentos adecuados.
	Economía		Pérdida económica en la producción de “pepinillo” por la incidencia de plagas y enfermedades en las plantas.	Pérdida económica en la producción de “pepinillo” por la incidencia de plagas y enfermedades en las plantas.

Fuente: Elaboración propia, 2012.

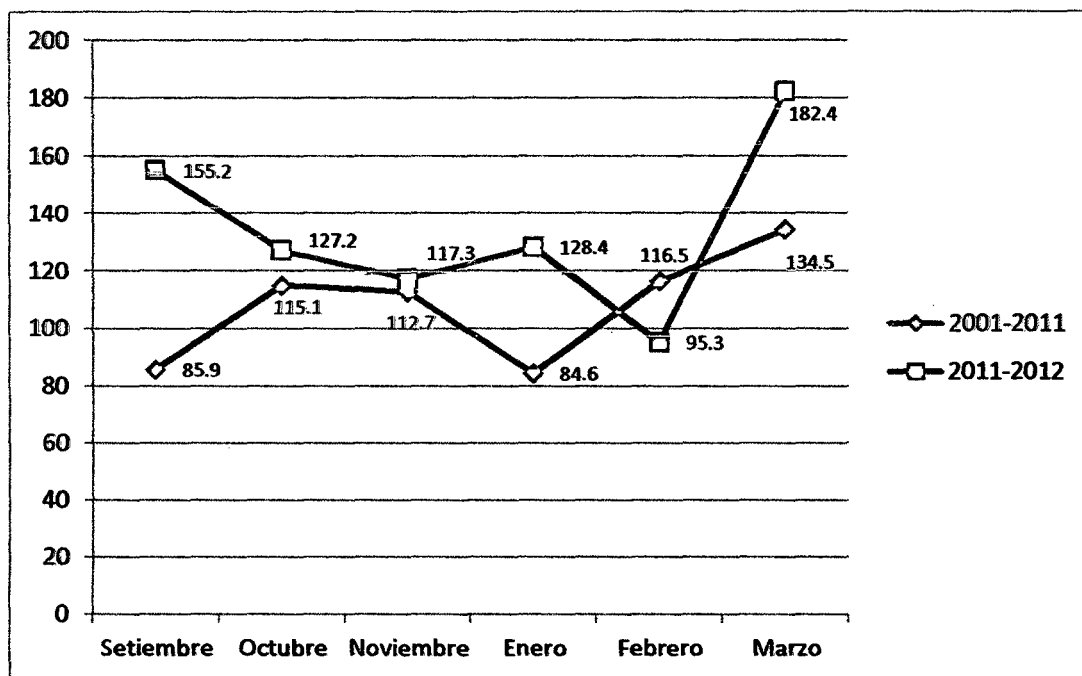
Comparación de datos meteorológicos registrados de hace 10 años atrás con los datos meteorológicos registrados en el presente estudio.

Para la comparación de los datos meteorológicos registrados en el estudio de los meses Setiembre – Noviembre del 2011 y Enero – Marzo del 2012, con los datos meteorológicos registrados desde hace 10 años atrás, fue necesario suministrar información por SENAMHI, estación meteorológica El Porvenir.

Los parámetros comparados son:

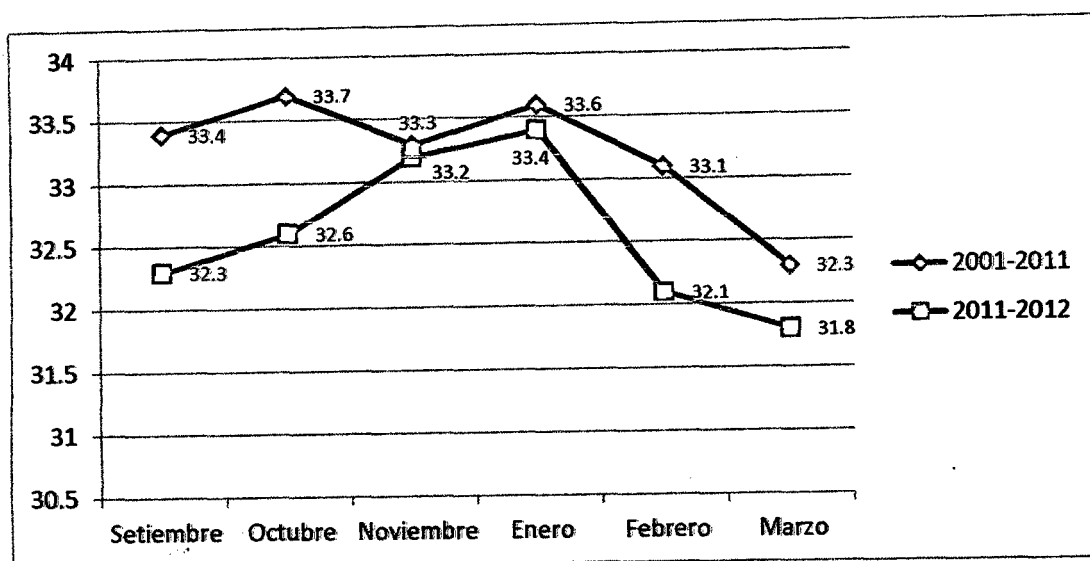
- Precipitación Pluvial.
- Temperatura máxima.
- Temperatura mínima.

Gráfico N° 01: Variación de la Precipitación Total de los años 2001–2011 (Patrón Histórico) y 2011–2012 (Estudio) Setiembre-Noviembre/Enero-Marzo, registrado por SENAMHI.



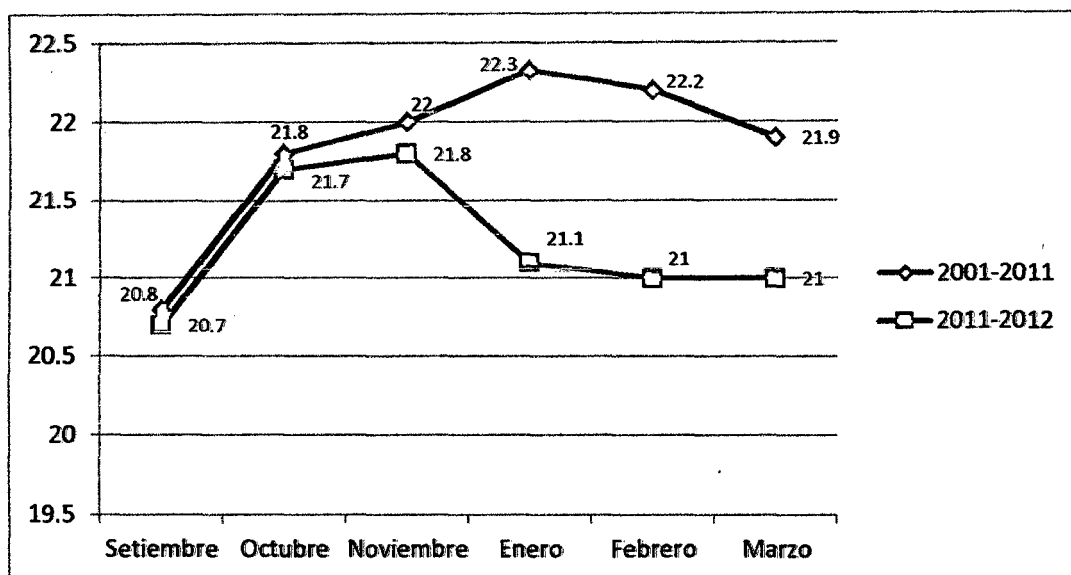
Interpretación: En el Gráfico N° 01, se observa que la precipitación total del presente estudio (2011 - 2012), es mayor con respecto a la precipitación total del patrón histórico (2001 - 2011).

Gráfico N° 02: Variación de la Temperatura Máxima promedio de los años 2001–2011 (Patrón Histórico) y 2011–2012 (Estudio) Setiembre- Noviembre/Enero-Marzo, registrado por SENAMHI.



Interpretación: En el Gráfico N° 02, se observa que la temperatura máxima promedio del presente estudio (2011 - 2012), es menor con respecto a la temperatura máxima promedio del patrón histórico (2001 - 2011).

Gráfico N° 03: Variación de la Temperatura Mínima promedio de los años 2001–2011 (Patrón Histórico) y 2011–2012 (Estudio) Setiembre- Noviembre/Enero-Marzo, registrado por SENAMHI.



Interpretación: En el Gráfico N° 03, se observa que la temperatura mínima promedio del presente estudio (2011 - 2012), es menor con respecto a la temperatura mínima promedio del patrón histórico (2001 - 2011).

3.2. Discusiones

3.2.1. De los días a la emergencia

El análisis de varianza para los días a la emergencia (cuadro N° 07), arrojó diferencias altamente significativas al 99% para la fuente variabilidad Factor A (Época). Por otro lado, este parámetro reportó un coeficiente de determinación (R^2) de 99.8% demostrando que los días a la emergencia es un parámetro que explica altamente el efecto de los tratamientos en estudio estableciendo un alto grado de relación y correlación entre los tratamientos estudiados y los días a la emergencia. El coeficiente de variabilidad (CV) de 1.75%, que no implica mayores cuidados de interpretación, debido a que la dispersión de la información obtenida es muy pequeña y el cual se encuentra del rango de aceptación para trabajos realizados en campo definitivo (Calzada, 1982).

La prueba de Duncan al 95% (cuadro N° 08) para los promedios de los tratamientos del Factor A (Época) detectó diferencias estadísticas significativas, observándose que el tratamiento del Nivel 2 (A2) sembrado en enero 2012 obtuvo el mayor promedio de los días a la emergencia con 7.6 días superando estadísticamente al tratamiento del Nivel 1 (A1) sembrado en el mes de setiembre 2011 quien arrojó un promedio de 4.4 días a la emergencia.

La prueba de Duncan al 95% (cuadro N° 09) para los promedios de los tratamientos del Factor B (Densidad de siembra) detectó diferencias estadísticas significativas, observándose que el nivel 1 (B1) con una densidad de 50 cm x 20 cm (100,000 plantas.ha⁻¹) resultó con un promedio de 6.08 días a la emergencia, superando estadísticamente al nivel 2 (B2) con una densidad de 50 cm x 30 cm (66,666.66 plantas.ha⁻¹) quien arrojó un promedio de 5.92 días a la emergencia.

Es necesario indicar que la germinación de las semillas es un proceso fisiológico donde la presencia de humedad en el suelo es fundamental y comienza cuando la semilla deshidratada quiescente absorbe agua (Imbibición) y culmina con la emergencia, lo que implica nuevamente el

crecimiento del embrión. Bajos estas condiciones los tratamientos sembrados en el mes de enero 2012 recibieron una descarga ideal de humedad a través de la precipitación registrada con 128.4 mm, frente a aquellos tratamientos que recibieron una descarga de humedad de 155.2 mm y que no repercutió en la emergencia de las semillas de “pepinillo”. Las Giberelinas promueven las síntesis de las enzimas que degradan los compuestos de reserva (almidón) es necesario indicar además que el éxito germinativo y su posterior emergencia depende de la calidad de la semilla, condiciones del suelo y la propia labor de siembra, tal como lo indica Sisai (2003).

3.2.2. De los días a la floración

El análisis de varianza para los días a la floración (cuadro N° 10), arrojó diferencias altamente significativas al 99% para la fuente variabilidad Factor A (Época). Por otro lado, este parámetro reportó un coeficiente de determinación (R^2) de 89.0% demostrando que los días a la floración es un parámetro que explica altamente el efecto de los tratamientos en estudio estableciendo un alto grado de relación y correlación entre los tratamientos estudiados y los días a la floración. El coeficiente de variabilidad (CV) de 3.99%, que no implica mayores cuidados de interpretación, debido a que la dispersión de la información obtenida es muy pequeña y el cual se encuentra del rango de aceptación para trabajos realizados en campo definitivo (Calzada, 1982).

La prueba de Duncan al 95% (cuadro N° 11) para los promedios de los tratamientos del Factor A (Época) detectó diferencias estadísticas significativas, observándose que el tratamiento del Nivel 2 (A2) sembrado en enero 2012 obtuvo el mayor promedio de los días a la floración con 19.12 días superando estadísticamente al tratamiento del Nivel 1 (A1) sembrado en el mes de setiembre 2011 quien arrojó un promedio de 16.18 días a la floración.

La prueba de Duncan al 95% (cuadro N° 12) para los promedios de los tratamientos del Factor B (Densidad de siembra) no detectó diferencias estadísticas significativas, observándose que los niveles 2 (B2) con una

densidad de 50 cm x 30 cm (66,666.66 plantas.ha⁻¹), nivel 1 (B1) con una densidad de 50 cm x 20 cm (100,000 plantas.ha⁻¹) y el nivel 3 (B3) con una densidad de 50 cm x 40 cm (50,000 plantas.ha⁻¹) obtuvieron promedios de 17.72, 17.65 y 17.58 días a la floración respectivamente.

Interpretándose este resultado como que la época de siembra fue determinante para establecer diferencias significativas entre los tratamientos, tanto así, que la siembra en el mes de enero alargó el inicio a la floración en 19.12 días y la siembra en setiembre 2011 retardo el inicio a la floración a 16.18 días. Las densidades ensayadas (Niveles del factor B) no influenciaron en los días a la floración.

El “pepinillo” es una planta con elevados requerimientos de humedad, debido a su gran superficie foliar, siendo la humedad relativa óptima durante el día del 60-70% y durante la noche del 70-90%. Sin embargo, los excesos de humedad durante el día pueden reducir la producción, al disminuir la transpiración y en consecuencia la fotosíntesis, aunque esta situación no es frecuente (Casaca, 2005) y esta situación ha hecho que los tratamientos sembrados en enero 2012 con una precipitación acumulada de 155.2 mm (gráfico 01) haya alargado el inicio a la floración hasta 19.12 días y los tratamientos sembrados en el mes de setiembre 2011 con una precipitación de 126.4 mm, haya iniciado precozmente la floración a partir de los 16.18 días.

3.2.3. De la duración de la floración

El análisis de varianza para la duración de los días de floración (cuadro N° 13), no determinó diferencias significativas para ninguna fuente de variabilidad. Este parámetro reportó un coeficiente de determinación (R^2) de 51.3% señalando que la duración de la floración en días es un parámetro que explica muy poco el efecto de los tratamientos en estudio estableciendo un grado medio de relación y correlación entre los tratamientos estudiados y la duración de la floración. El coeficiente de variabilidad (CV) de 2.38%, no implica mayores cuidados de interpretación, debido a que la dispersión de la información obtenida es pequeña y el cual se encuentra del rango de aceptación para trabajos realizados en campo definitivo (Calzada, 1982).

La prueba de Duncan al 95% (cuadro N° 14) para los promedios de los tratamientos del Factor A (Época) no detectó diferencias estadísticas significativas, observándose que el tratamiento del Nivel 2 (A2) sembrado en enero 2012 obtuvo el mayor promedio de duración con 11.8 días superando ligeramente al tratamiento del Nivel 1 (A1) sembrado en el mes de setiembre 2011 y quien arrojó un promedio de 11.7 días de duración de la floración.

La prueba de Duncan al 95% (cuadro N° 15) para los promedios de los tratamientos del Factor B (Densidad de siembra), tampoco detectó diferencias estadísticas significativas, observándose que el nivel 1 (B1) con una densidad de 50 cm x 20 cm (100,000 plantas.ha⁻¹), el nivel 3 (B3) con una densidad de 50 cm x 40 cm (50,000 plantas.ha⁻¹) y el nivel 2 (B2) con una densidad de 50 cm x 30 cm (66,666.66 plantas.ha⁻¹), obtuvieron promedios de 11.88, 11.73 y 11.62 días de duración de la floración respectivamente.

3.2.4. De la altura de la planta (cm)

El análisis de varianza para la altura de planta (cuadro N° 16), no detectó diferencias significativas para ninguna fuente de variabilidad. Este parámetro reportó un coeficiente de determinación (R^2) de 43.8% señalando que la altura de planta es un parámetro que explica muy poco el efecto de los tratamientos en estudio estableciendo un grado medio de relación y correlación entre los tratamientos estudiados y la altura de planta. El coeficiente de variabilidad (CV) de 3.75%, no implica mayores cuidados de interpretación, debido a que la dispersión de la información obtenida es pequeña y el cual se encuentra del rango de aceptación para trabajos realizados en campo definitivo (Calzada, 1982).

La prueba de Duncan al 95% (cuadro N° 17) para los promedios de los tratamientos del Factor A (Época) no detectó diferencias estadísticas significativas, observándose que el tratamiento del Nivel 2 (A2) sembrado en enero 2012 obtuvo el mismo promedio de altura de planta con 1.19 m igual que el Nivel 1 (A1) sembrado en el mes de setiembre 2011.

La prueba de Duncan al 95% (cuadro N° 18) para los promedios de los tratamientos del Factor B (Densidad de siembra), tampoco detectó diferencias estadísticas significativas, observándose que el nivel 3 (B3) con una densidad de 50 cm x 40 cm (50,000 plantas.ha⁻¹), el nivel 1 (B1) con una densidad de 50 cm x 20 cm (100,000 plantas.ha⁻¹), y el nivel 2 (B2) con una densidad de 50 cm x 30 cm (66,666.66 plantas.ha⁻¹) obtuvieron promedios de 1.2 m, 1.19 m y 1.18 m de altura respectivamente.

3.2.5. Del número de frutos cuajados

El análisis de varianza para el número de frutos cuajados (cuadro N° 19), no detectó diferencias significativas para ninguna fuente de variabilidad. Este parámetro reportó un coeficiente de determinación (R^2) de 15.9%, por lo que el número de frutos cuajados es un parámetro que explica demasiado poco el efecto de los tratamientos en estudio estableciendo un grado muy bajo de relación y correlación entre los tratamientos estudiados y el número de frutos cuajados. El coeficiente de variabilidad (CV) de 12.63%, se encuentra del rango de aceptación para trabajos realizados en campo definitivo (Calzada, 1982).

La prueba de Duncan al 95% (cuadro N° 20) para los promedios de los tratamientos del Factor A (Época) no detectó diferencias estadísticas significativas, observándose que el tratamiento del Nivel 2 (A2) sembrado en enero 2012 obtuvo un promedio de 50.67 frutos cuajados, respecto al nivel 1 (A1) sembrado en el mes de setiembre 2011 quien obtuvo un promedio de 52.48 frutos cuajados por planta.

La prueba de Duncan al 95% (cuadro N° 21) para los promedios de los tratamientos del Factor B (Densidad de siembra), tampoco detectó diferencias estadísticas significativas, observándose que el nivel 1 (B1) con una densidad de 50 cm x 20 cm (100,000 plantas.ha⁻¹), el nivel 2 (B2) con una densidad de 50 cm x 30 cm (66,666.66 plantas.ha⁻¹) y nivel 3 (B3) con una densidad de 50 cm x 40 cm (50,000 plantas.ha⁻¹), obtuvieron promedios de 52.27, 51.72 y 50.73 frutos cuajados por planta respectivamente.

3.2.6. Del número de frutos cosechados por planta

El análisis de varianza para el número de frutos cosechados (cuadro N° 22), detectó diferencias altamente significativas para la fuente variabilidad Factor A (Época). Este parámetro también reportó un coeficiente de determinación (R^2) de 72.8%, por lo que el número de frutos cosechados es un parámetro que explica altamente el efecto de los tratamientos en estudio estableciendo un alto grado de relación y correlación entre los tratamientos estudiados y el número de frutos cosechados. El coeficiente de variabilidad (CV) de 9.71% se encuentra del rango de aceptación para trabajos realizados en campo definitivo (Calzada, 1982).

La prueba de Duncan al 95% (cuadro N° 23) para los promedios de los tratamientos del Factor A (Época) detectó diferencias estadísticas significativas, observándose que el tratamiento del Nivel 1 (A1) sembrado en setiembre 2011 obtuvo un promedio de 5.5 frutos cosechados, superando estadísticamente al nivel 2 (A2) sembrado en el mes de enero 2012 quien obtuvo un promedio de 4.8 frutos cosechados por planta. Este resultado coincide con (Casaca, 2005) que indica que a mayor cantidad de radiación solar, mayor es la producción. Una alta intensidad de luz estimula la fecundación de las flores, mientras que una baja intensidad de luz, la reduce (Casaca, 2005).

La prueba de Duncan al 95% (cuadro N° 24) para los promedios de los tratamientos del Factor B (Densidad de siembra), no detectó diferencias estadísticas significativas, observándose el nivel 3 (B3) con una densidad de 50 cm x 40 cm (50,000 plantas.ha⁻¹), el nivel 2 (B2) con una densidad de 50 cm x 30 cm (66,666.66 plantas.ha⁻¹) y el nivel 1 (B1) con una densidad de 50 cm x 20 cm (100,000 plantas.ha⁻¹) obtuvieron promedios de 5.38, 5.04 y 5.03 frutos cosechados por planta respectivamente.

3.2.7. Del peso promedio del fruto (g)

El análisis de varianza para el peso promedio del fruto (cuadro N° 25), detectó diferencias altamente significativas para la fuente variabilidad Factor A (Época). Este parámetro reportó un coeficiente de determinación (R^2) de 6.45%, por lo que el número peso promedio del fruto es un

parámetro que explica muy poco el efecto de los tratamientos en estudio, estableciendo un grado de relación y correlación muy bajo entre los tratamientos estudiados y el peso promedio del fruto. El coeficiente de variabilidad (CV) de 3.56% no implica mayores cuidados de interpretación debido a que la dispersión de la información es muy pequeña y el cual se encuentra dentro del rango de aceptación para trabajos realizados en campo definitivo (Calzada, 1982).

La prueba de Duncan al 95% (cuadro N° 26) para los promedios de los tratamientos del Factor A (Época) detectó diferencias estadísticas significativas, observándose que el tratamiento del Nivel 2 (A2) sembrado en el mes de enero 2012 quien obtuvo un promedio de 491.8 g superando estadísticamente al Nivel 1 (A1) sembrado en setiembre 2011 quien obtuvo un promedio de 460.2 g.

La prueba de Duncan al 95% (cuadro N° 27) para los promedios de los tratamientos del Factor B (Densidad de siembra), no detectó diferencias estadísticas significativas, observándose que nivel 3 (B3) con una densidad de 50 cm x 40 cm (50,000 plantas.ha⁻¹), el nivel 2 (B2) con una densidad de 50 cm x 30 cm (66,666.66 plantas.ha⁻¹) y el nivel 1 (B1) con una densidad de 50 cm x 20 cm (100,000 plantas.ha⁻¹) obtuvieron promedios de 479.8 g, 477.2 g y 470.9 g de peso promedio del fruto respectivamente.

3.2.8. De la longitud del fruto (cm)

El análisis de varianza para la longitud promedio del fruto (cuadro N° 28), detectó diferencias altamente significativas para la fuente variabilidad Factor A (Época). Este parámetro reportó un coeficiente de determinación (R^2) de 66.4%, por lo que la longitud del fruto es un parámetro que explica medianamente el efecto de los tratamientos en estudio, estableciendo un grado de relación y correlación medio entre los tratamientos estudiados y la longitud del fruto. El coeficiente de variabilidad (CV) de 1.3% no implica mayores cuidados de interpretación debido a que la dispersión de la información es muy pequeña y el cual se encuentra dentro del rango de aceptación para trabajos realizados en campo definitivo (Calzada, 1982).

La prueba de Duncan al 95% (cuadro N° 29) para los promedios de los tratamientos del Factor A (Época) detectó diferencias estadísticas significativas, observándose que el tratamiento del Nivel 2 (A2) sembrado en el mes de enero 2012 quien obtuvo un promedio de 22.82 cm superando estadísticamente al Nivel 1 (A1) sembrado en setiembre 2011 quien obtuvo un promedio de 22.34 cm de longitud del fruto.

La prueba de Duncan al 95% (cuadro N° 30) para los promedios de los tratamientos del Factor B (Densidad de siembra), no detectó diferencias estadísticas significativas, observándose que el nivel 2 (B2) con una densidad de 50 cm x 30 cm (66,666.66 plantas.ha⁻¹), el nivel 3 (B3) con una densidad de 50 cm x 40 cm (50,000 plantas.ha⁻¹) y el nivel 1 (B1) con una densidad de 50 cm x 20 cm (100,000 plantas.ha⁻¹) obtuvieron promedios de 22.74 cm, 22.60 cm y 22.41 cm de longitud del fruto respectivamente.

3.2.9. Del diámetro del fruto (cm)

El análisis de varianza para el diámetro del fruto (cuadro N° 31), detectó diferencias altamente significativas para la fuente variabilidad Factor A (Época). Este parámetro reportó un coeficiente de determinación (R^2) de 78.1%, por lo que el diámetro del fruto es un parámetro que explica altamente el efecto de los tratamientos en estudio, estableciendo un grado de relación y correlación alto entre los tratamientos estudiados y el diámetro del fruto. El coeficiente de variabilidad (CV) de 1.54% no implica mayores cuidados de interpretación debido a que la dispersión de la información es muy pequeña y el cual se encuentra dentro del rango de aceptación para trabajos realizados en campo definitivo (Calzada, 1982).

La prueba de Duncan al 95% (cuadro N° 32) para los promedios de los tratamientos del Factor A (Época) detectó diferencias estadísticas significativas, observándose que el tratamiento del Nivel 2 (A2) sembrado en el mes de enero 2012 quien obtuvo un promedio de 5.92 cm superando estadísticamente al Nivel 1 (A1) sembrado en setiembre 2011 quien obtuvo un promedio de 5.71 cm de longitud del fruto.

La prueba de Duncan al 95% (cuadro N° 33) para los promedios de los tratamientos del Factor B (Densidad de siembra), no detectó diferencias estadísticas significativas, observándose que el nivel 3 (B3) con una densidad de 50 cm x 40 cm (50,000 plantas.ha⁻¹) nivel 2 (B2) con una densidad de 50 cm x 30 cm (66,666.66 plantas.ha⁻¹), y el nivel 1 (B1) con una densidad de 50 cm x 20 cm (100,000 plantas.ha⁻¹) obtuvieron promedios de 5.88 cm, 5.79 cm y 5.78 cm de diámetro del fruto respectivamente.

El “pepinillo” es una planta que crece, florece y fructifica con normalidad incluso en días cortos (con menos de 12 horas de luz), aunque también soporta elevadas intensidades luminosas. A mayor cantidad de radiación solar, mayor es la producción (Casaca, 2005). La Temperatura máxima durante la ejecución del experimento, fue menor en el mes de setiembre 2011 con 32.3 °C y de 33.4 °C en el mes de enero 2012 y obviamente menores que el patrón histórico. También es notorio el incremento de la temperatura máxima desde setiembre a noviembre fue de 32.5 a 33.2 °C y de enero a marzo 2012 la temperatura máxima descendió de 33.4 a 31.8 °C, este hecho influenció en el tratamiento del Nivel 2 (A2) sembrado en el mes de enero 2012 quien obtuvo un promedio de 5.92 cm de longitud frente al tratamiento Nivel 1 (A1) sembrado en setiembre 2011 quien obtuvo un promedio de 5.71 cm de longitud.

3.2.10. Del rendimiento en kg.ha-1

El análisis de varianza para el rendimiento en kg.ha-1 (cuadro N° 34) detectó diferencias altamente significativas para la fuente variabilidad Factor B (Densidad). Este parámetro reportó un coeficiente de determinación (R^2) de 93.2%, por lo que el rendimiento en kg.ha-1 es un parámetro que explica altamente el efecto de los tratamientos en estudio, estableciendo un alto grado de relación y correlación entre los tratamientos estudiados y el rendimiento en kg.ha⁻¹. El coeficiente de variabilidad (CV) de 3.14% no implica mayores cuidados de interpretación debido a que la dispersión de la información es muy pequeña y el cual se encuentra dentro del rango de aceptación para trabajos realizados en campo definitivo (Calzada, 1982).

La prueba de Duncan al 95% (cuadro N° 35) para los promedios de los tratamientos del Factor A (Época) al ser un estadígrafo más exacto, si detectó diferencias estadísticas significativas, observándose que el tratamiento del Nivel 1 (A1) sembrado en setiembre 2011 obtuvo un promedio de 177,844.17 kg.ha⁻¹, superando estadísticamente al Nivel 2 (A2) sembrado en el mes de enero 2012 y quien obtuvo un promedio de 172,159.96 kg.ha⁻¹.

La prueba de Duncan al 95% (cuadro N° 36) para los promedios de los tratamientos del Factor B (Densidad de siembra), detectó diferencias estadísticas significativas, observándose que el nivel 1 (B1) con una densidad de 50 cm x 20 cm (100,000 plantas.ha⁻¹) obtuvo el mayor rendimiento con 236,833.65 kg.ha⁻¹ superando estadísticamente a los demás tratamientos. Los niveles 2 (B2) con una densidad de 50 cm x 30 cm (66,666.66 plantas.ha⁻¹), y 3 (B3) con una densidad de 50 cm x 40 cm (50,000 plantas.ha⁻¹) arrojaron promedios de rendimiento de 159,781.86 kg.ha⁻¹ y 128,390.69 kg.ha⁻¹ respectivamente.

Es evidente que el rendimiento es una función del número de plantas cosechadas por unidad de área y la época de siembra, por lo que la densidad de siembra de 50 cm x 20 cm (100,000 plantas.ha⁻¹) aseguró el mayor rendimiento con 236,833.64 kg.ha⁻¹ y el tratamiento sembrado en setiembre 2011 obtuvo un promedio de 177,844.17 kg.ha⁻¹.

El incremento de la temperatura máxima (32.3 – 33.2 °C) de setiembre a noviembre 2011 sumado a la reducción de la precipitación total mensual (155.2 mm - 117.3 mm), aseguró en primera instancia un desarrollo inicial óptimo del cultivo, determinado por la calidad de la semilla, condiciones del suelo y la propia labor de siembra, encontrando al suelo bien mullido, con suficiente humedad y lo suficientemente firme para que la semilla quede en estrecho contacto con la tierra húmeda, por otro lado, una alta intensidad de luz estimula la fecundación de las flores, mientras que una baja intensidad de luz, la reduce (Casaca, 2005), y por lo tanto el desarrollo de los frutos y el incremento del rendimiento.

3.2.11. De la Evaluación y control Fitosanitario

La Evaluación fitosanitaria se hizo a través del monitoreo de la incidencia de plagas y enfermedades en el área de cultivo. Las plagas que atacaron al cultivo de “pepinillo” son: *Diabrotica sp*, con un daño de perforaciones/hoja de 3.65% en la Época 1 y 17.9% en la Época 2, siendo más que la Época 1 debido a la intervención de un cultivo de leguminosas cerca al estudio durante esa época, además de encontrarse en buenas condiciones de desarrollo ya que en el mes de Enero tubo mayor temperatura media de 27.25 °C más que en mes de Setiembre de 26.5 °C, y como precipitación total el mes de Enero de 128.4 mm menos que en el mes de Setiembre con 155.2 mm, esta plaga puede desfoliar completamente la planta durante las primeras etapas del cultivo. “Pulgones” (*Aphis sp.*), los adultos y ninfas se alimentan de la savia de las hojas provocando clorosis y deformación del follaje, además son vectores de enfermedades virales, la incidencia de pulgones/hoja en la Época 1 fue de 43.67% y 48.33% en la Época 2, cabe indicar que los daños por “pulgones” se dieron con mayor incidencia en la etapa fenológica de inicio de la cosecha en ambas épocas por tal motivo la incidencia fue mayor en la Época 2 debido a las condiciones climáticas favorables, en la primera cosecha del mes de Febrero fue de 26.55 °C de temperatura media y 95.3 mm de precipitación total mensual, siendo la precipitación menor que en el mes de Octubre con 127.2 mm pero con temperatura media de 27.15 °C. El “gusano perforador” (*Diaphania nitidalis*), se alimentan de flores y hojas, el mayor daño lo hace taladrando los tallos y frutos, además de perforar el fruto se alimentan en su interior, el porcentaje de daño/fruto fue de 8.3% en la Época 1 y de 9% en la Época 2, en esta época se desarrolló mas esta plaga debido a mejores condiciones climáticas de temperatura media de 26.73 °C y precipitación total mensual de 135.37mm. Los “nematodos” (*Meloidogyne javanica*), penetran en las raíces desde el suelo, son formadores de agallas en la raíz, produciendo la obstrucción de vasos e impidiendo la absorción de nutrientes, el porcentaje de incidencia/raíz durante la Época 1 fue de 26.67% y en la Época 2 la afectación/raíz fue de 27%, siendo mayor en la Época 2 debido a la baja temperatura media de 26.73 °C y 406.1mm de precipitación total mensual además de tener menor evapotranspiración potencial de 465.93 mm,

mientras que en la Época 1 la temperatura media fue mayor de 27.5 °C, 399.7 mm de precipitación total mensual y 466.48 mm de evapotranspiración potencial.

Las enfermedades que atacaron al cultivo de “pepinillo” son: el “mildiu lanoso” (*Pseudoperonospora cubensis*) los síntomas son manchas de color amarillo de forma cuadrática en las hojas, la afectación de manchas/hoja fue de 9.22% en la Época 1 y en la Época 2 de 12.95%. “Oídio” (*Sphaerotheca fuliginea*) Manchas Blancas de ceniza en la superficie de las hojas (haz y envés) que van cubriendo todo el aparato vegetativo llegando a invadir la hoja entera, la afectación de manchas/hoja fue de 1.11% en la Época 1 y de 3.54% en la Época 2, tanto el “mildiu lanoso” como el “Oídio” tienen mayor incidencia en la Época 2 debido a las condiciones climáticas favorables de desarrollo con una precipitación total mensual de 406.1 mm y una temperatura media de 26.73 °C, mientras que en la Época 1 la temperatura media fue mayor de 27.5 °C y menor precipitación total mensual de 399.7 mm. “Esclerosis” (*Fusarium solani*), causando la pudrición de la raíz y el tallo, con un porcentaje de plantas afectadas de 13.3% en la Época 1 y de 10% en la Época 2. “Verticilosis” (*Verticillium dahliae*), teniendo como síntomas una marchitez total o parcial que suele comenzar en las horas de más calor con máxima transpiración, el síntoma más claro es que está afectada sólo una parte de la planta para luego terminar marchitándose, con un porcentaje de plantas afectadas de 23.3% en la Época 1 y de 10% en la Época 2. La “Esclerosis” como la “Verticilosis” son patógenos que se encuentran en el suelo y sus síntomas comienzan en horas de más calor y transpiración, por tal razón en la Época 1 la incidencia de estas enfermedades fue mayor que en la Época 2, debido a la alta temperatura máxima de 32.7 °C y 399.7 mm de precipitación total mensual además de tener mayor evapotranspiración potencial de 466.48 mm, mientras que en la Época 2 la temperatura máxima fue menor de 31.8°C, 406.1 mm de precipitación total mensual y 465.93 mm de evapotranspiración potencial. “Antracnosis” (*Colletotrichum orbiculare*), se observan manchas húmedas en el follaje que se expanden por la lámina de la hoja de color marrón, puede atacar tanto al follaje como a los frutos

provocando agujeros húmedos, el daño causado de afectación de manchas/hoja fue de 5% en la Época 1 y de 6.25% en la Época 2, en esta época se desarrolló más esta enfermedad debido a la presencia de menor temperatura media 26.4°C y mayor precipitación total mensual de 406.1mm. Virus del moteado verde del pepino (CGMMV) perteneciente a la familia de los tobamovirus, teniendo como síntoma un ligero moteado verde brillante en forma de estrella, evolucionando a un mosaico verde claro, deteniendo el crecimiento de las planta, el porcentaje de afectación/hoja fue de 13.5% en la Época 1 y de 57.3% en la Época 2 mayor que en la Época 1, incidiendo en la etapa de crecimiento y desarrollo de la planta en el mes de Febrero menor precipitación de 95.3mm, temperatura media de 26.55°C y menor evapotranspiración de 147.64mm.

Las plagas fueron controladas con aplicaciones de Tamaron y Sherpa con una dosis de 50cm/20lt y 20cm3/20lt respectivamente, se utilizó adherentes para facilitar la penetración del plaguicida. En prevención y manejo de enfermedades se utilizó aplicaciones de Hieloxil, Ridomil y kasumin, además de prácticas culturales como la eliminación de malas hierbas, eliminación de rastrojos de cosechas anteriores, drenaje adecuado, fertilización adecuada, evitar excesos de humedad, eliminaciones de plantas infectadas, etc.

3.2.12. Del Impacto

La evaluación ambiental de la influencia de las condiciones climáticas en el cultivo se realizó mediante un análisis descriptivo del factor ambiental y sus acciones impactantes de sus diferentes épocas de siembra. En el componente agua de la Época 1 se observó una limitada disponibilidad de agua de riego en comparación con la Época 2, que si hubo disponibilidad de agua de riego, además de contener restos orgánicos y sedimentos por arrastre de lluvias. En el componente suelo de la Época 1 fue más compactado y por lo tanto menor contenido de oxígeno, mientras que en la Época 2 hubo una ligera erosión de suelo, lavado de nutrientes y la propagación de bacterias y hongos por el exceso de humedad, además de tener mayor precipitación, menor temperatura máxima y evapotranspiración que en la Época 1. De

acuerdo al cultivo en la Época 1 tubo estrés hídrico debido a la limitada disponibilidad de agua y precipitaciones menores con respecto a la Época 2, pero ambos tuvieron propagación de plagas y enfermedades pero con una incidencia y pérdida económica mínima debido al control fitosanitario. En el caso de rendimiento del cultivo hubo mayor producción la Época 1 debido a condiciones mucho más favorables para este cultivo coincidiendo con (Casaca, 2005), que afirma que una alta intensidad de luz estimula la fecundación de las flores, mientras que una baja intensidad de luz, la reduce y por lo tanto el desarrollo de los frutos y el incremento del rendimiento.

3.2.13. Variación de la Precipitación

En el Gráfico N° 08 se observa que en el Patrón Histórico los meses de menor precipitación son los meses de Setiembre y Enero con 85.9 mm y 84.6 mm respectivamente; teniendo a ascender a partir del mes de octubre con 115.1 mm, manteniéndose con 112.7 mm en el mes de Noviembre. De Enero a Febrero ascendió la precipitación total con 116.5 mm, siendo el mes con mayor precipitación total en el mes de Marzo con 134.5 mm.

Los datos de precipitación total en la ejecución del proyecto fue muy variante, en el mes de Setiembre tuvo una precipitación total de 155.2, descendiendo en el mes de Octubre con 127.2 mm, así mismo en el mes de Noviembre con 117.3 mm; en el mes de Enero su precipitación total fue de 128.4 mm disminuyendo la precipitación total en el mes de Febrero con 95.3 mm, mientras que el mes de marzo tuvo una creciente precipitación extrema con 183.4 mm, que fue el mes de mayor precipitación durante la ejecución del proyecto.

En el mes de Setiembre se muestra una diferencia pluviométrica menor a favor del presente experimento de 69.3 mm, además, en el mes de Octubre y Noviembre la diferencia a favor del proyecto fue de 12.1 mm y 4.6 mm. Así mismo, en el mes de Enero tuvo una diferencia pluviométrica a favor del proyecto de 43.8 mm, pero en el mes de Febrero la diferencia fue a favor del patrón histórico de 21.2 mm, sin embargo en el mes de Marzo que fue el mes de mayor precipitación para ambos tuvo una diferencia pluviométrica

a favor del presente estudio con 47.9 mm. En resumen, la precipitación total obtenida en el experimento fue de 805.8 mm, en el patrón histórico registró un acumulado de 649.3 mm. Las diferencias registradas de precipitación total del experimento fue mayor que el patrón histórico con una diferencia de 156.5 mm.

3.2.14. Variación de la Temperatura máxima:

En el gráfico N° 09 se observa que el Patrón Histórico de los datos de Temperatura Máxima en el mes de Setiembre es de 33.4 °C, incrementándose en el mes de Octubre con 33.7 °C, pero en el mes de Noviembre disminuyó la temperatura a 33.3 °C; sin embargo en el mes de Enero la temperatura máxima fue de 33.6 °C, reduciendo en el mes de Febrero con 33.1 °C, siendo la temperatura máxima menor del patrón histórico el mes de Marzo con 32.3 °C.

Los datos de Temperatura máxima durante la ejecución del experimento, fue menor que los datos del patrón histórico, en el mes de Setiembre la temperatura máxima fue de 32.2 °C, incrementándose en el mes de Octubre con 32.6 °C, así mismo en el mes de Noviembre con 33.2 °C; en el mes de Enero la temperatura máxima fue 33.4 °C disminuyendo en el mes de Febrero con 32.1 °C y aún más en el mes de Marzo con 31.8 °C.

En el mes de Setiembre hay una disminución de temperatura máxima del estudio con el patrón histórico de 1.2 °C, así como en el mes de Octubre, Noviembre, Enero-Marzo de 1.1 °C, 0.1 °C, 0.2 °C, 1 °C y 1.5 °C respectivamente. En resumen el promedio de temperatura máxima del patrón histórico es de 33.2 °C y en durante la ejecución del proyecto es 32.6 °C, teniendo una diferencia de 0.6 °C el estudio con el patrón histórico. Durante la ejecución del proyecto de los meses Setiembre-Noviembre y Enero-Marzo, la temperatura máxima está por debajo de los datos de temperatura máxima del patrón histórico.

3.2.14. Variación de la Temperatura mínima:

En el gráfico N° 10 se observa que el Patrón Histórico de los datos de Temperatura Mínima en el mes de Setiembre es de 20.8 °C, incrementándose en el mes de Octubre y Noviembre con 21.8 °C y 22 °C, respectivamente; en el mes de Enero la temperatura mínima fue de 22.3 °C, con una reducción mínima en el mes de Febrero con 22.2 °C, y en el mes de Marzo con una temperatura mínima de 21.9 °C.

Los datos de Temperatura mínima durante la ejecución del experimento, fue menor que los datos del patrón histórico, en el mes de Setiembre la temperatura máxima fue de 20.7°C, incrementándose en el mes de Octubre y Noviembre con 21.7 °C y 21.8 °C; en el mes de Enero la temperatura mínima fue 21.1 °C teniendo una disminución mínima de 21 °C en el mes de Febrero y Marzo.

En el mes de Setiembre hay una disminución de temperatura máxima del estudio con el patrón histórico de 0.1°C, así como en el mes de Octubre, Noviembre, Enero-Marzo de 0.1 °C, 0.2 °C, 1.2 °C, 1.2 °C y 0.9 °C respectivamente. En resumen el promedio de temperatura mínima del patrón histórico es de 21.8°C y en durante la ejecución del proyecto es 21.2 °C, teniendo una diferencia de 0.6 °C el estudio con el patrón histórico. Durante la ejecución del proyecto de los meses Setiembre-Noviembre y Enero-Marzo, la temperatura mínima está por debajo de los datos de temperatura mínima del patrón histórico.

3.3. Conclusiones

Las condiciones agroclimáticas en la que se desarrolló el cultivo de “pepinillo” definieron las siguientes conclusiones:

- El tratamiento Nivel 2 (A2) sembrado en enero 2012 determinó un promedio de 7.6 días a la emergencia de la semilla, 19.12 días a la floración, 491.8 g de peso de fruto y 22.82 cm de longitud del fruto, frente al tratamiento 1 (A1) sembrado en el mes de setiembre 2011 quien obtuvo promedios de 4.4. días a la emergencia, 16.18 días a la floración, 462.2 g del peso del fruto y 22.34 cm de longitud del fruto. El tratamiento Nivel 1 (A1) sembrado en setiembre 2011 obtuvo mejores promedios en frutos cosechados con 5.5 y con un rendimiento de 177,844.17 kg.ha⁻¹, frente al tratamiento nivel 2 (A2) sembrado en el mes de enero 2012 quien obtuvo un promedio de 4.8 frutos cosechados por planta y un rendimiento promedio de 172,159.96 kg.ha⁻¹.

Las condiciones climáticas no determinaron influencia estadística en las densidades de siembra estudiadas, la cual determinó la no significancia estadística en los días a la floración, duración de la floración, altura de planta, número de frutos cuajados, número de frutos cosechados por planta, peso promedio del fruto, longitud del fruto y diámetro del fruto.

Las condiciones agroclimáticas no influenciaron en la evaluación de la duración de la floración, altura de planta, número de frutos cuajados, peso del fruto, puesto que estos no ofrecieron porcentualmente explicación estadística importante para ser considerados como parámetros relevantes en la discusión de los resultados.

- De acuerdo al control fitosanitario en sus diferentes épocas de evaluaciones se observó la incidencia de plagas como: *Diabrotica sp*, encontrándose al inicio de la etapa fenológica con un daño promedio de perforaciones/hoja de 10.78%, propagándose en épocas de altas temperaturas y menor precipitación; “nemátodos” (*Meloidogyne javanica*) con un promedio de incidencia/raíz de 26.84% propagándose en épocas de mayor precipitación total, bajas

temperaturas y menor evapotranspiración potencial, mientras que al final de la etapa fenológica de inicio de cosecha con mayor incidencia al “pulgón” (*Aphis sp.*), con un promedio de incidencia de pulgones/hoja de 46% propagándose en épocas de menor precipitación y “gusano perforador” (*Diaphania nitidalis*) con un porcentaje promedio de daño/fruto de 8.65% apareciendo en épocas de bajas temperaturas.

Así como enfermedades: “Mildiu Lanoso” (*Pseudoperonospora cubensis*), con una afectación promedio de manchas/hoja de 11.09%, incidiendo en épocas de bajas temperaturas y mayor precipitación. “Oídio” (*Sphaerotheca fuliginea*), con una afectación promedio de manchas/hoja de 2.33%, incidiendo en épocas de bajas temperaturas y mayor precipitación. “Verticilosis” (*Verticillium dahliae*), con porcentaje promedio de plantas afectadas de 16.65%, incidiendo en épocas de altas temperatura y mayor evapotranspiración. “Esclerosis” (*Fusarium solani*), con un porcentaje promedio de plantas afectadas de 11.65%, incidiendo en épocas de altas temperaturas y mayor evapotranspiración. “Antracnosis” (*Colletotrichum orbiculare*), incidiendo en épocas de bajas temperaturas y mayor precipitación, con un promedio de afectación de manchas/hoja de 5.63%. Virus del moteado verde del pepino (CGMMV) con un promedio de incidencia/hoja de 35.4%, incidiendo en épocas de altas temperaturas y baja precipitación.

Dichas plagas y enfermedades fueron controladas con Tamaron, Hieloxil, Extravon, Ridomil y Kasumin, además de prácticas culturales para la prevención de plagas y enfermedades. Se utilizó agrotóxicos para la prevención fitopatógenos y control de fitófagos, debido a que es un cultivo muy sensible a la incidencia de plagas y enfermedades, la ubicación del campo experimental estaba rodeada de hospederos alternantes y el resultado de las evaluaciones fue superior al nivel de daño económico.

- En la Evaluación de impacto se hizo mediante un análisis del factor ambiental y sus acciones impactantes en sus diferentes épocas de siembra. Las acciones impactantes en sus diferentes épocas a nivel de los compontes

de cultivo: agua, suelo, clima, flora, fauna así como componentes socioeconómicos de economía, salud y seguridad no fueron tan relevantes o extremos a punto de hacer daño al cultivo. Existe diferencias en el nivel de precipitación por lo tanto mayor disponibilidad de agua en la Época 2, pero por condiciones climáticas más favorables del cultivo de “pepinillo” a la exigencia de mayor temperatura tubo mayor rendimiento en la Época 1.

- Los datos meteorológicos del estudio (Setiembre-Noviembre 2011/Enero-Marzo 2012) con los datos meteorológicos de hace 10 años atrás (Setiembre-Noviembre /Enero-Marzo 2001-2011) fue muy variable, resultado del cambio climático proveniente de la acción antrópica.

Durante la conducción del experimento la Precipitación Total mensual para los mismos meses descritos fue de 805.8 mm, en el patrón histórico registró un acumulado de 649.3 mm. Las diferencias registradas de precipitación total del experimento fue mayor que el patrón histórico con una diferencia de 156.5 mm. El promedio de Temperatura Máxima durante la ejecución del proyecto fue de 32.6 °C y del patrón histórico de 33.2 °C, teniendo una diferencia de 0.6 °C registrando menor temperatura el experimento con el patrón histórico. Mientras que en la temperatura mínima el promedio durante la ejecución del proyecto fue de 21.2 °C y del patrón histórico de 21.8°C, teniendo una diferencia de 0.6 °C, la temperatura mínima de la ejecución del proyecto está por debajo de los datos de temperatura mínima del patrón histórico.

3.4. Recomendaciones

- Se corrobora la conveniencia de la siembra del cultivo de “pepinillo” en cualquiera de la época del año, debido a que es una planta que crece, florece y fructifica con normalidad incluso en días cortos (con menos de 12 horas de luz), aunque también soporta elevadas intensidades luminosas. A mayor cantidad de radiación solar, mayor es la producción.
- Considerar en investigaciones futuras la evaluación de la biomasa aérea en materia seca, como insumo para el cálculo del agua utilizada en la fijación de CO₂ y oxígeno producido.
- Se recomienda evaluar otros parámetros meteorológicos como humedad relativa, intensidad luminosa, frecuencia de precipitación, para un mayor análisis del cultivo frente a estos parámetros.
- Se recomienda ampliar las investigaciones de tres épocas de siembra al año ya que las condiciones climáticas varían en todo el año.
- Se recomienda la evaluación de la incidencia y la severidad de daño de plagas y enfermedades.
- Se recomienda el uso de entomopatógenos como control biológico de insectos plagas.
- Comparar el sistema de siembra con tutorado y el sistema de rastro (convencional).
- Realizar el beneficio costo que permite recomendar su utilidad al campesino.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ADAMS RICHARD, et al .1999. A Review of impacts to U.S. agricultural resources. Prepared for the Pew Center on Global Climate Change
2. AGRONEOCIOS. 2004 "Guía técnica del cultivo de pepinillo".www.agronegocios.org.sv.
3. APODESA. 1991. (SIG) de la Selva Alta del Perú: Resultados 1ra Etapa. Apoyo al Desarrollo Sistemas Automatizados Con (APO-DAES), el Instituto Nacional de Desarrollo (INADE). Edi-tor FUNDEAGRO. Perú.
4. ARANA, 2004. El Cultivo del pepino, comité de Innovación Tecnológica San Vicente. 16 pp.
5. BIBLIOTECA A PRÁCTICA AGRÍCOLA Y GANADERA. 1993."Prácticas de los cultivos". Edit. Océano Difusión, S.A. Impreso en España.
6. BROOKING, I. R. 1993. Effect of temperature on kernel growth rate of maize grown in a temperate maritime environment. Field Crops Res. 35:135-145.
7. CALZADA, 1982. Métodos Estadísticos para la Investigación. Ed Milagros. Lima.
8. CAMASCA V.A. 1994. "Horticultura practica". Imprenta Comercial VICENTE. Universidad Nacional San Ciristobal De Huamanga-Ayacucho, 285 p.
9. CASACA, Daniel 2005. Guías tecnológicas de frutas y vegetales. Documento Técnico. PROYECTO DE MODERNIZACION DE LOS SERVICIOS DE TECNOLOGIA AGRICOLA. PROMOSTA. 13 p
10. CONDE, C., et al 2006. "Climate change and climate variability impacts on rainfed agricultural activities and possible adaptation measures. A Mexican case study", Atmosfera, 19 (3): 181-194..
11. DAUBENMIRE, 1990. "Ecología vegetal: tratado de autoecología de plantas", México. 495pág.
12. DOWNTON, J. AND R. O. SLATYER. 1972. Temperature dependence of photosynthesis in cotton. Plant Physiol. 50:518-522.

13. EEI, 1997. Riesgo y la incertidumbre procedimientos de análisis para la Evaluación de Productos Ambientales. 139p.
14. ELÍAS F., CASTELLVI F., 1996. Agrometeorología. Mundi-Prensa. Madrid.
15. ELÍAS, F. C. Y C. S. FRANCESC, 2001. *Agrometeorología*, 2a. ed., Ediciones Mundi-Prensa, México.
16. FERRER, R., 1995: "Agricultura en México y cambio climático global, pp. 185-196.
17. FLORES, E. M., 1995. "Comportamiento en la superficie potencialmente apta para el cultivo del maíz de temporal ante un cambio climático global", en *Memorias del Segundo Taller de Estudio de País: México. México ante el Cambio Climático*, celebrado en Cuernavaca Morelos, del 8 al 11 de mayo de 1995, pp. 179-184.
18. GAY, C. (ED.), 2000. *México: una visión hacia el siglo XXI. El Cambio Climático en México*, resultados de los Estudios de Vulnerabilidad del País Coordinados por el INE con el Apoyo del U. S. Country Studies Program, Semarnap/UNAM/USCSP, 220 pp.
19. HALL, A. E. 1992. Breeding for heat tolerance. In: Janick, J. (Ed.). Plant Breeding Reviews. American Society of Horticultural Science, Crop Society of America, Society of American Foresters and Natural Council of Commercial Plant Breeders. New York. pp. 131-168.
20. HOLDRIDGE, L.R. 1984. 'Ecología Basadas en Zonas de vida, san José-Costa Rica IICA 250 pág.
21. HOLLÉ Y MONTES, A. 1995. "Manual de enseñanza para la producción de hortalizas". ICCA. Primera Edición. Primera Reimpresión. San José De Costa Rica. 224 p.
22. HOMOAGRICOLA, 2010. CGMMV en pepino. <http://elhocino-adra.blogspot.com/2010/12/cgmmv-en-pepino>.
23. IAASTD, 2008. Int. Evaluación de Conocimiento Agrícola, Ciencia y Tecnología. para el Desarrollo. www.agassessment.org/~V
24. INFOAGRO, 2005 " El cultivo del Pepino" www.infoagro.com
25. INFOJARDIN, 2011. "Enfermedades de Vivaces, Bulbos y Anuales". <http://articulos.infojardin.com/vivaces/enfermedades-virus-bacterias-flores-plantas.htm>

26. IPCC. 2007. Climate change: impacts, adaptation and vulnerability – summary for policymakers Contribución del Grupo de Trabajo II al Panel.
27. LEÓN, J, 1987 (Botánica de los Cultivos Tropicales). San José Costa Rica. 445p.
28. LINDBLOMS, 2003 " Manejo del Pepinillo" www.lindbloms.se/
29. MAGAÑA, V., 1999. Los impactos de El Niño en México, UNAM/Secretaría de Gobernación/Conacyt/Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global (IAI), 228 pp.
30. MARZOCCA, A, 1985 " Taxonomía Vegetal" .Edición IICA, San José. Costa Rica. 263 p.
31. MINAG, 2000, " Línea de Cultivos" <http://www.minag.gob.pe>
32. MINGUEZ M.L.; 1998. Impacto en el consume de agua de los regadíos españoles asociado al cambio climático previsible. CEDEX: P97-0260-329.
33. NAVARRA A; 2004. Guía de cultivo en invernadero de pepino en suelo. 07 pp.
34. ONERN, 1989. Vigilancia ecológica de la degradación de las tierras y desertificación en el Perú: Monitoreo ecológico, Huallaga Central y Bajo Mayo. 163 p.
35. ORESKES, 2004. El Consenso científico sobre el cambio climático. Ensayos sobre ciencia y sociedad. B07p.
36. ORTIZ, S. C. A. 1987. Elementos de agrometeorología cuantitativa. Tercera edición. Departamento de suelos. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, México. pp. 59-60
37. PAREDES C.B.; 2009. Tesis “Efectos de las variaciones climáticas en tres densidades de siembra en el cultivo del caupi, variedad Blanco cumbaza (*Vigna unguiculata*) en Cacatachi - Tarapoto”
38. PARSONS TJ, et al 1989. Systemic accumulation of specific mRNAs in response to wounding in poplar trees. Proc Natl Acad Sci USA 86: 7895-7899
39. REILLY, J., et al. 2001. Impactos del cambio climático y la variabilidad en la Agricultura en: Fundación Nacional de EE.UU. VALUACIÓN documento. Nacional de Evaluación de equipo, EE.UU. Programa de Investigación del Cambio Global de Washington DC.

40. ROSENSWEIG, 2004. La sensibilidad de las temperaturas superficiales presentes y futuras a las características de la precipitación. 65p.
41. RUTTAN, 1991. Climate change and world agriculture. *Environment*, 33 (6): 25-30
42. SHPILER, L., AND A. BLUM. 1986. Differential reaction of wheat cultivars to hot environments. *Euphytica* 35:483-492.
43. SISAI, (2003). "Sistema de información del sector agropecuario". "El Cultivo del Pepinillo". [www. Infoagro.com](http://www.infoagro.com)
44. WARDLAW, et al 1980. Factors limiting the rate of dry matter accumulation in the grain of wheat grown at high temperature. *Aust. J. Plant Physiol.* 7:387-400.
45. WATSON, R.; et al 1997. The regional impacts of climate change: an assessment of vulnerability. Summary for policymakers. Report of IPCC Working group II. 16pp

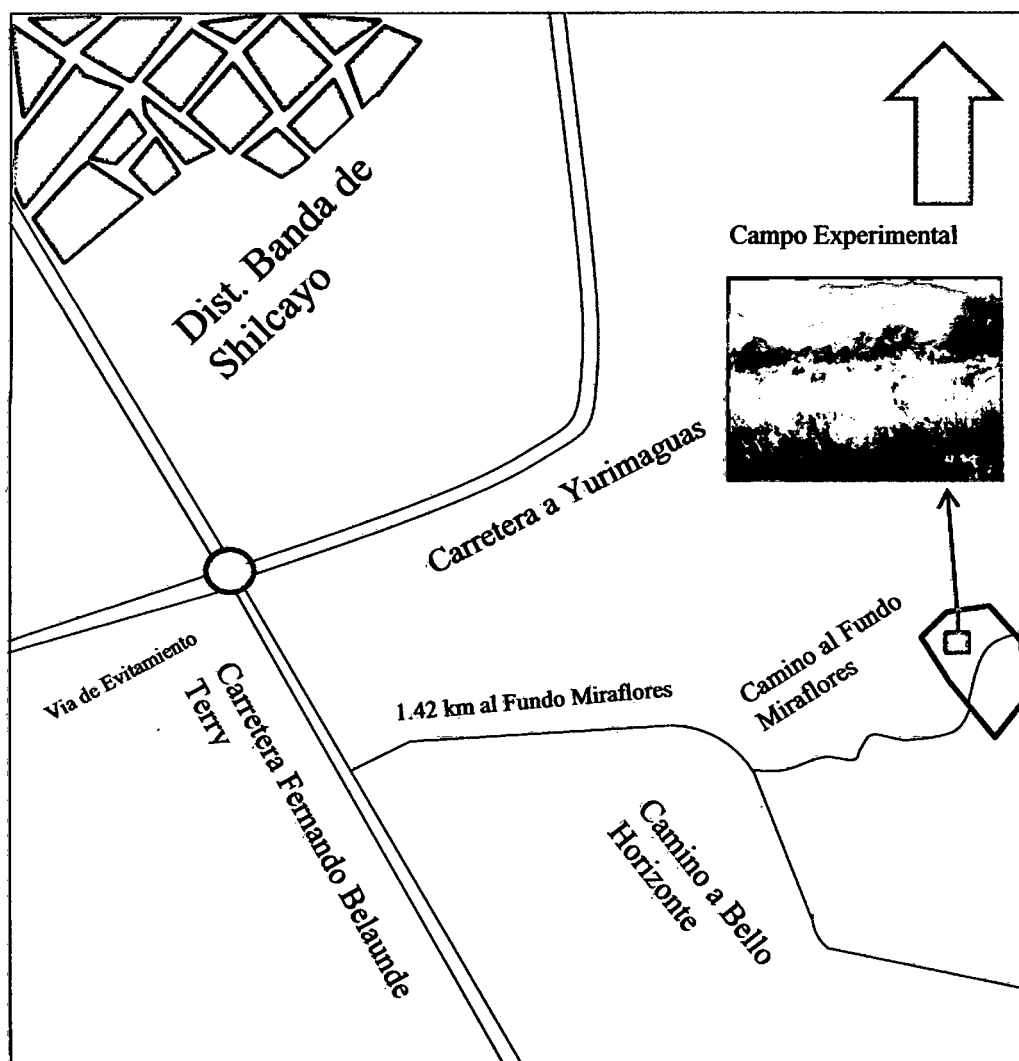
Referencias Electrónicas:

- <http://www.inei.gob.pe/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0900/Libro.pdf>
- <http://www.dremsm.gob.pe/archivos/archivos%20ambientales/dia/somos%20libres.pdf>
- http://www.minag.gob.pe/download/pdf/conocenos/transparencia/planes_estrategicos_regionales/sanmartin.pdf
- http://www.minag.gob.pe/download/pdf/especiales/bioenergia/san_martin/diagnostico_regional_agroindustrial_san_martin.pdf
- <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGGAE/ARCHIVOS/estudios/EIAS%20%20hidrocarburos/EIA/EIA%20LOTE%20138/VOL%20II%20LINEA%20BASE/COMPONENTE%20ABI%20C3%20TICO/SubCap%201.2%20Clima%20y%20Zonas%20de%20Vida.pdf>
- <http://www.centa.gob.sv/sidia/pdf/produccion/Diagnostico%20y%20control%20de%20enferm%20en%20hortaliza.pdf>





ANEXOS

Anexo N° 01:

CROQUIS DE UBICACIÓN FUNDO MIRAFLORES UNSM-T

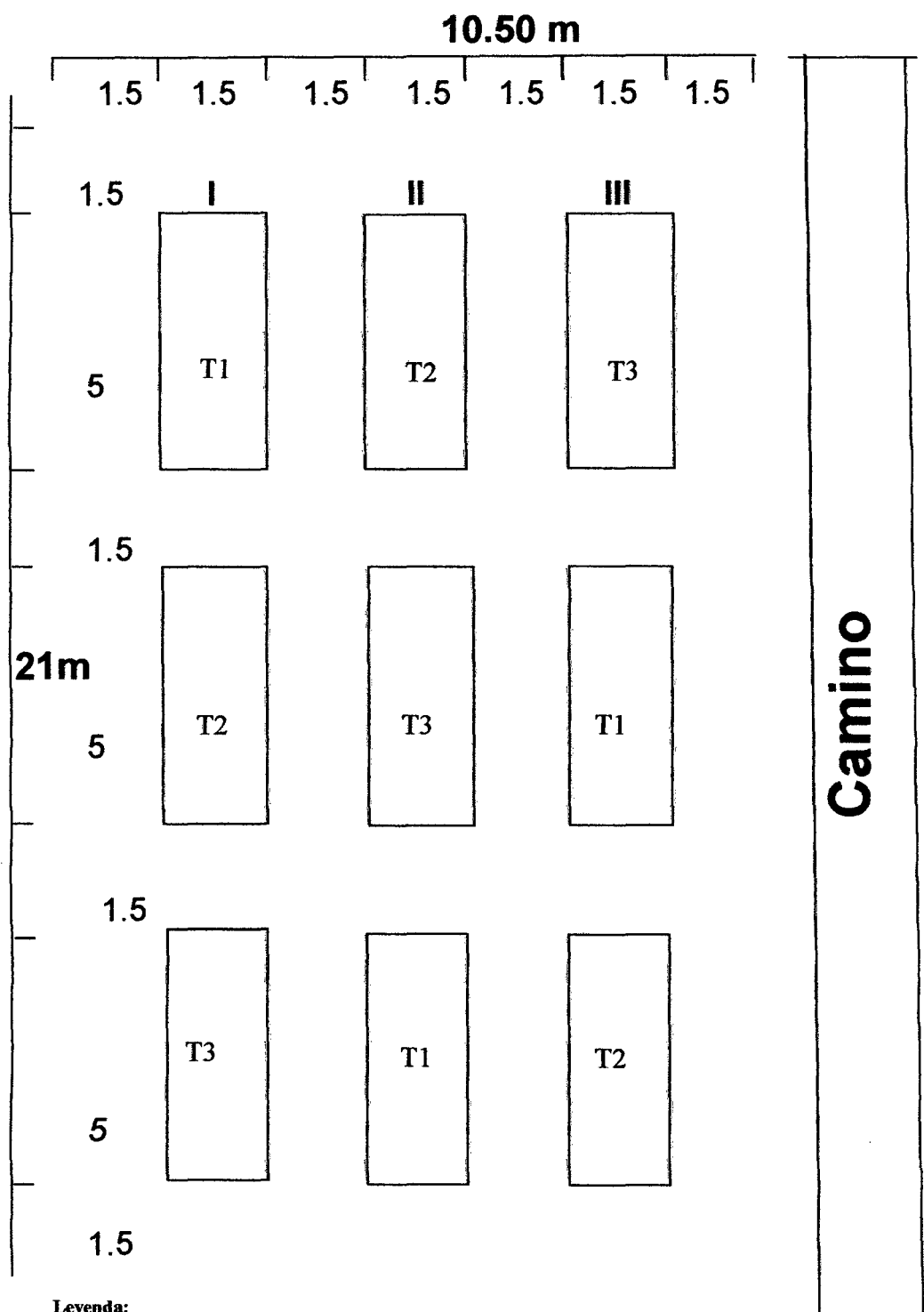


LEYENDA:

-  Dist. Banda de Shilcayo
-  Fundo Miraflores
-  Carretera Principal
-  Trocha Carrozable

Anexo N° 02:

DISEÑO DEL CAMPO EXPERIMENTAL



Leyenda:

CROQUIS DEL CAMPO EXPERIMENTAL		
UBICACION POLÍTICA		UBICACION GEOGRÁFICA
Dep: San Martín	Dist: Banda de Shilcayo	Latitud Sur: 5°9' y 6°8'
Prov: San Martín		Longitud Oeste: 75°45' y 76°38'
Sec: Bello Horizonte	Valle: Bajo Mayo	Altitud: 225m.s.n.m

T1: Distanciamiento de (50 cm x 20 cm)
T2: Distanciamiento de (50 cm x 30 cm)
T3: Distanciamiento de (50 cm x 40 cm)

Anexo N° 03:

DATOS PROMEDIOS DE LAS EVALUACIONES DE CAMPO:

I ETAPA

DÍAS A LA GERMINACIÓN (DÍAS)			
BLOQUES	TRATAMIENTOS		
	T1	T2	T3
I	4.3	4.1	4.3
II	4.5	4.3	4.3
III	4.6	4.3	4.6
PROM	4.47	4.23	4.4

II ETAPA

DÍAS A LA GERMINACIÓN (DÍAS)			
BLOQUES	TRATAMIENTOS		
	T1	T2	T3
I	7.7	7.6	7.5
II	7.7	7.7	7.6
III	7.7	7.5	7.5
PROM	7.7	7.6	7.53

APARICIÓN DE LA FLORACIÓN (DÍAS)			
BLOQUES	TRATAMIENTOS		
	T1	T2	T3
I	16.4	17.2	16.4
II	15.8	16.5	15.8
III	15.9	15.7	15.9
PROM	16.03	16.47	16.03

APARICIÓN DE LA FLORACIÓN (DÍAS)			
BLOQUES	TRATAMIENTOS		
	T1	T2	T3
I	19.9	19.4	18.3
II	18.3	19.5	19.2
III	19.6	18	19.9
PROM	19.27	18.97	19.13

DURACIÓN DE LA FLORACIÓN (DÍAS)			
BLOQUES	TRATAMIENTOS		
	T1	T2	T3
I	11.5	11	11.5
II	12.2	11.6	12
III	11.9	11.6	11.9
PROM	11.87	11.4	11.8

DURACIÓN DE LA FLORACIÓN (DÍAS)			
BLOQUES	TRATAMIENTOS		
	T1	T2	T3
I	12.3	11.7	11.4
II	11.8	11.8	11.7
III	11.6	12	11.9
PROM	11.9	11.83	11.67

ALTURA DE LA COBERTURA (m)			
BLOQUES	TRATAMIENTOS		
	T1	T2	T3
I	1.173	1.263	1.289
II	1.149	1.08	1.154
III	1.244	1.194	1.244
PROM	1.189	1.179	1.299

ALTURA DE LA COBERTURA (m)			
BLOQUES	TRATAMIENTOS		
	T1	T2	T3
I	1.193	1.172	1.189
II	1.225	1.169	1.161
III	1.175	1.203	1.175
PROM	1.198	1.181	1.175

NÚMERO DE FRUTOS CUAJADOS (#)			
BLOQUES	TRATAMIENTOS		
	T1	T2	T3
I	51.9	52.1	52.3
II	50.7	44	52.3
III	56.3	56.4	56.3
PROM	52.97	50.83	53.63

NÚMERO DE FRUTOS CUAJADOS (#)			
BLOQUES	TRATAMIENTOS		
	T1	T2	T3
I	49.4	55.5	53.9
II	62.6	46	46.5
III	42.7	56.3	43.1
PROM	51.57	52.6	47.83

NÚMERO DE FRUTOS COSECHADOS (#)			
BLOQUES	TRATAMIENTOS		
	T1	T2	T3
I	6.2	6.3	6.9
II	4.5	5.13	5.7
III	4.5	4.5	5.7
PROM	5.07	5.31	6.1

NÚMERO DE FRUTOS COSECHADOS (#)			
BLOQUES	TRATAMIENTOS		
	T1	T2	T3
I	5.5	4.6	4.6
II	4.7	5.13	4.9
III	4.8	4.6	4.5
PROM	5	4.78	4.67

PESO DEL FRUTO (g)			
BLOQUES	TRATAMIENTOS		
	T1	T2	T3
I	445.7	445.52	449.65
II	441.35	460.16	486.6
III	468.6	494.47	449.62
PROM	451.88	466.72	461.96

PESO DEL FRUTO (g)			
BLOQUES	TRATAMIENTOS		
	T1	T2	T3
I	494.33	495.27	496.8
II	501.27	484.47	499.61
III	474.4	483.54	496.55
PROM	490	487.76	497.65

TAMAÑO DEL FRUTO (cm)			
BLOQUES	TRATAMIENTOS		
	T1	T2	T3
I	22.17	22.24	22.05
II	22.03	22.32	23.02
III	21.91	22.91	22.44
PROM	22.04	22.49	22.5

TAMAÑO DEL FRUTO (cm)			
BLOQUES	TRATAMIENTOS		
	T1	T2	T3
I	22.98	22.9	22.62
II	22.66	23.09	22.97
III	22.71	22.97	22.52
PROM	22.78	22.98	22.7

DIÁMETRO (cm)			
BLOQUES	TRATAMIENTOS		
	T1	T2	T3
I	5.63	5.7	5.72
II	5.64	5.74	5.77
III	5.66	5.86	5.67
PROM	5.64	5.77	5.72

DIÁMETRO (cm)			
BLOQUES	TRATAMIENTOS		
	T1	T2	T3
I	5.89	5.91	6.04
II	6.07	5.74	5.99
III	5.77	5.78	6.07
PROM	5.91	5.81	6.03

Bloques	Factor A (Época)	Factor B (Densidad de siembra)	Días a la germinación	Aparición de la floración (Días)	Duración de la floración	Altura de la planta (cm)	N° de frutos cujados x planta	N° de frutos cosechados x planta	Peso promedio del fruto (g)	Longitud del fruto (cm)	Diámetro del fruto (cm)	Rendimiento en kg.ha ⁻¹
1	1	1	4.30	16.40	11.50	1.173	51.90	6.20	445.70	22.17	5.63	276334.00
2	1	1	4.50	15.80	12.20	1.149	50.70	4.50	441.35	22.03	5.64	198607.50
3	1	1	4.60	15.90	11.90	1.244	56.30	4.50	468.60	21.91	5.66	210870.00
1	1	2	4.10	17.20	11.00	1.263	52.10	6.30	445.52	22.24	5.70	187118.38
2	1	2	4.30	16.50	11.60	1.080	44.00	5.13	460.16	22.32	5.74	157374.70
3	1	2	4.30	15.70	11.60	1.194	56.40	4.50	494.47	22.91	5.86	148340.99
1	1	3	4.30	16.40	11.50	1.289	52.30	6.90	449.65	22.05	5.72	155129.25
2	1	3	4.30	15.80	12.00	1.154	52.30	5.70	486.60	23.02	5.77	138681.00
3	1	3	4.60	15.90	11.90	1.244	56.30	5.70	449.62	22.44	5.67	128141.70
1	2	1	7.70	19.90	12.30	1.193	49.40	5.50	494.33	22.98	5.89	271881.50
2	2	1	7.70	18.30	11.80	1.225	62.60	4.70	501.27	22.66	6.07	235596.90
3	2	1	7.70	19.60	11.60	1.175	42.70	4.80	474.40	22.71	5.77	227712.00
1	2	2	7.60	19.40	11.70	1.172	55.50	4.60	495.27	22.90	5.91	151882.78
2	2	2	7.70	19.50	11.80	1.169	46.00	5.13	484.47	23.09	5.74	165688.72
3	2	2	7.50	18.00	12.00	1.203	56.30	4.60	483.54	22.97	5.78	148285.59
1	2	3	7.50	18.30	11.40	1.189	53.90	4.60	496.80	22.62	6.04	114264.00
2	2	3	7.60	19.20	11.70	1.161	46.50	4.90	499.61	22.97	5.99	122404.45
3	2	3	7.50	19.90	11.90	1.175	43.10	4.50	496.55	22.52	6.07	111723.75
			5.99	17.65	11.74	1.19	51.57	5.15	476.00	22.58	5.81	175002.07

B1 = 100000.00 plantas/ha

B2 = 66666.66 plantas/ha

B3 = 50000.00 plantas/ha

Anexo N° 03:**DATOS METEOROLÓGICOS POR DÉCADAS (2001-2012)****Precipitación total**

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2001	81.6	112.9	131.6	357.0	142.7	47.3	140.6	66.0	96.8	121.8	71.3	221.2
2002	19.5	100.5	89.5	167.9	52.4	61.3	146.5	24.0	18.9	93.6	102.6	94.6
2003	169.0	167.1	177.7	131.2	106.2	99.7	36.7	41.0	70.2	155.4	97.7	200.6
2004	24.8	154.3	82.9	64.8	137.6	89.3	84.5	104.4	76.4	99.8	119.6	169.4
2005	56.2	153.1	145.7	185.5	44.8	118.9	35.2	15.9	77.0	150.5	228.4	21.9
2006	151.6	145.7	107.9	151.3	59.7	53.3	144.1	3.6	57	67.5	72	45.6
2007	68	39.5	242.8	87.3	174.6	15.9	76.2	45.9	137.5	133	159.7	11.2
2008	59.4	173.1	108.3	64.1	65.3	73.1	39.9	49.2	82.2	79.4	133.7	21.8
2009	173.6	88.8	134.7	199.9	85.4	97.3	86.2	63.1	203.0	96.6	62.2	44.6
2010	57.9	97.6	101.7	108.8	74.4	60.1	11.6	37.2	40.1	153.2	80.0	96.7
2011	66.2	45.6	153.6	147.5	126.3	124.6	56.5	89.9	155.2	127.2	117.3	189.3
2012	128.4	95.3	182.4									

Temperatura máxima promedio mensual (°C)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2001	32.2	32.0	31.4	31.1	31.2	29.5	30.6	31.5	32.1	33.7	34.0	32.7
2002	33.9	33.1	33.5	31.5	31.3	31.6	30.1	32.4	34.3	33.6	33.0	32.9
2003	33.1	33.2	31.9	31.7	30.7	30.9	31.6	32.0	32.9	33.8	33.8	32.5
2004	34.4	33.5	33.1	33.6	31.9	30.4	30.7	31.9	32.1	34.2	33.9	33.7
2005	34.5	32.6	32.7	32.0	32.9	32.5	31.9	33.9	33.8	33.4	32.7	32.9
2006	33.2	32.4	32.5	31.9	32.1	32.7	33	33.5	34.7	34.3	33.2	33.3
2007	33.6	34.9	32.5	31.6	31.8	32.6	32.6	33.5	32.8	33.0	32.4	33.2
2008	33.2	32.2	30.9	31.8	32.0	31.1	32.0	33.9	32.9	32.7	32.7	33.9
2009	32.0	32.1	31.4	30.8	31.8	31.2	32.0	33.0	33.2	33.7	34.3	34.2
2010	34.4	33.8	32.9	32.5	32.5	32.4	33.1	34.8	35.5	34.4	33.0	33.8
2011	34.0	32.8	32.0	31.7	31.7	31.3	31.8	33.7	32.3	32.6	33.2	32.8
2012	33.4	32.1	31.8									

Temperatura mínima promedio mensual (°C)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2001	21.7	21.9	21.5	21.5	21.5	20.1	20.6	20.4	21.0	22.3	22.5	22.6
2002	22.7	22.8	22.4	22.3	21.7	20.4	21.0	20.6	21.3	22.1	22.2	22.8
2003	22.9	23.1	22.1	22.3	21.5	21.3	20.2	20.5	20.8	22.3	22.2	22.8
2004	23.2	22.7	22.9	22.6	21.9	20.8	20.9	20.7	20.9	22.0	21.9	22.7
2005	23.5	22.8	22.6	21.9	22.0	21.0	19.8	20.9	21.5	21.9	22.1	22.2
2006	22.0	21.5	21.9	21.7	20.0	20.6	19.6	20.2	20.9	22.1	21.9	22.2
2007	21.9	21.8	20.0	20.1	19.1	18.6	18.2	18.5	19.1	20.3	20.7	21.2
2008	21.2	21.2	21.6	21.3	20.5	20.5	20.1	20.5	20.8	21.6	22.2	22.1
2009	21.9	21.9	21.9	21.6	21.0	20.1	20.3	20.2	21.0	21.7	22.9	22.3
2010	21.9	22.3	22.3	22.2	21.6	20.2	19.5	19.5	21.0	21.9	21.8	21.7
2011	22.1	21.6	21.6	21.3	21.3	20.9	20.0	19.6	20.7	21.7	21.8	22.0
2012	21.1	21.0	21.0									

Anexo N° 04:

Época I

Foto N° 01: Limpieza del Terreno



Foto N° 02: Construcción de camas y sembrío



Foto N° 03: Días a la Emergencia

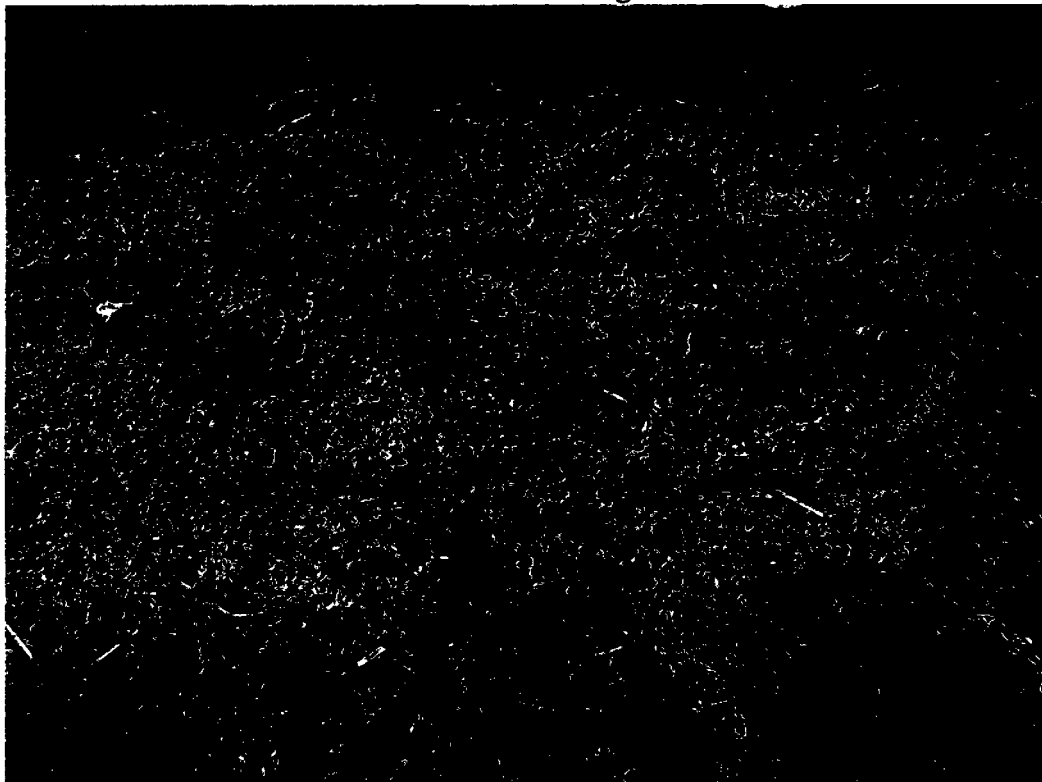


Foto N° 04: Crecimiento



Foto N° 05: Tutorado



Foto N° 06: Floración

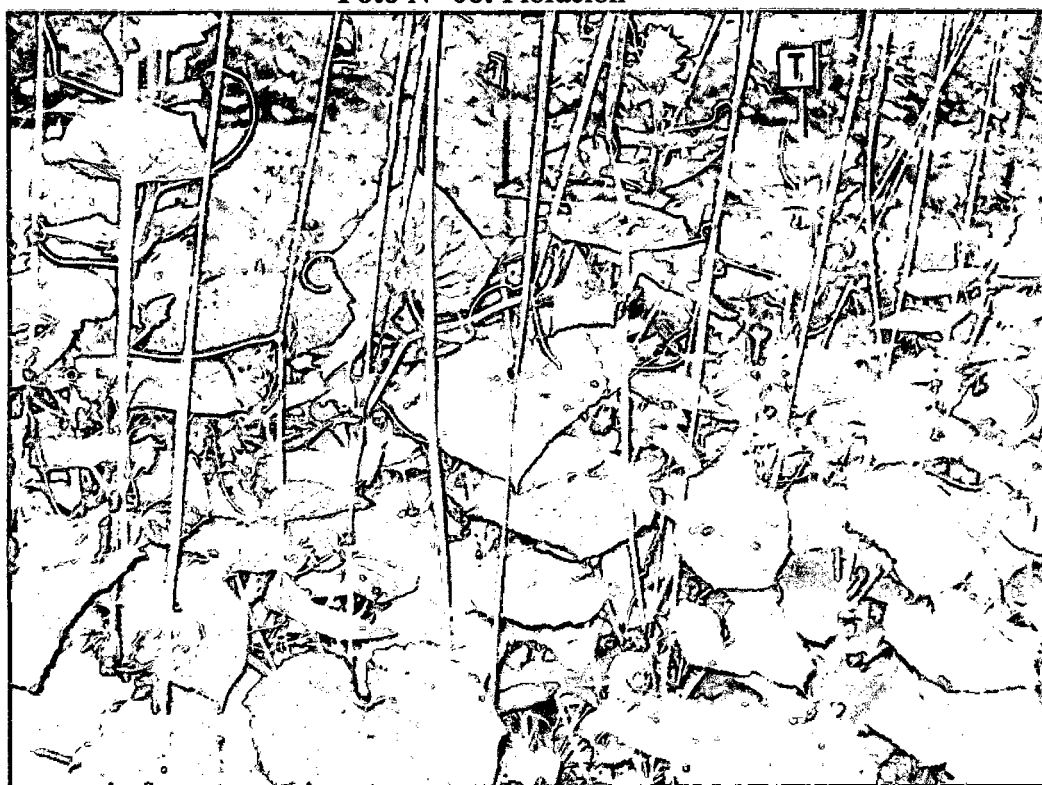


Foto N° 07: Limpieza de terreno



Foto N° 08: Llenado de frutos



Foto N° 09: Cosecha



Época II

Foto N° 10: Sembrío



Foto N° 11: Días de Emergencia

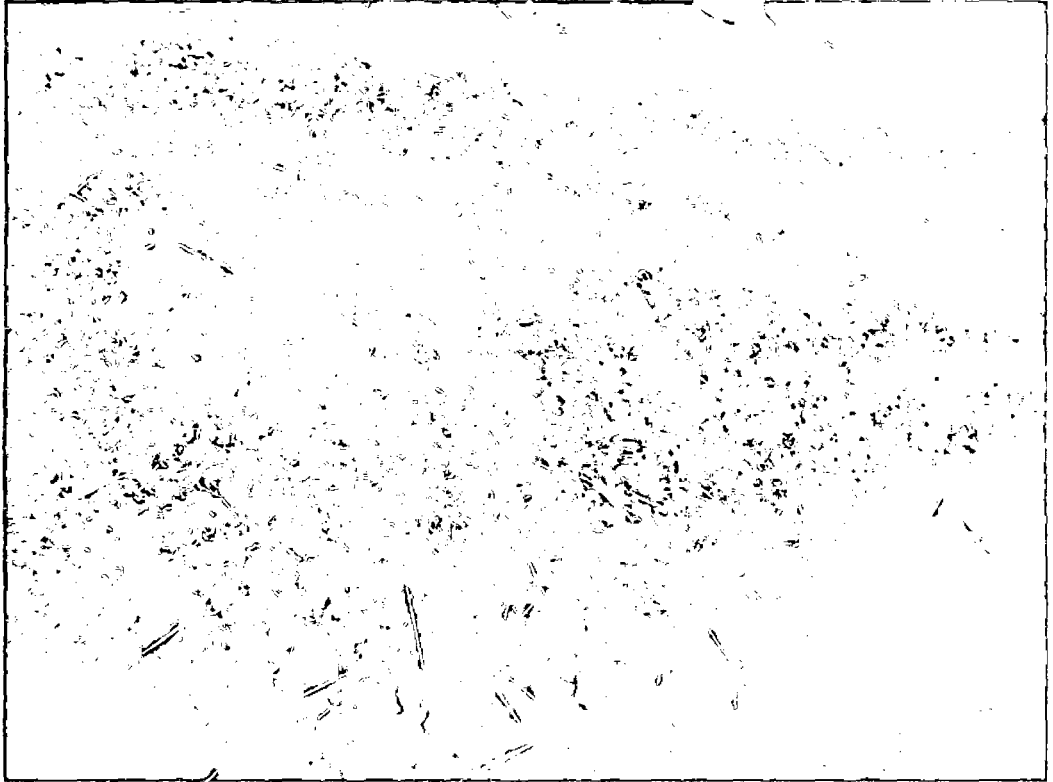


Foto N° 12: Crecimiento

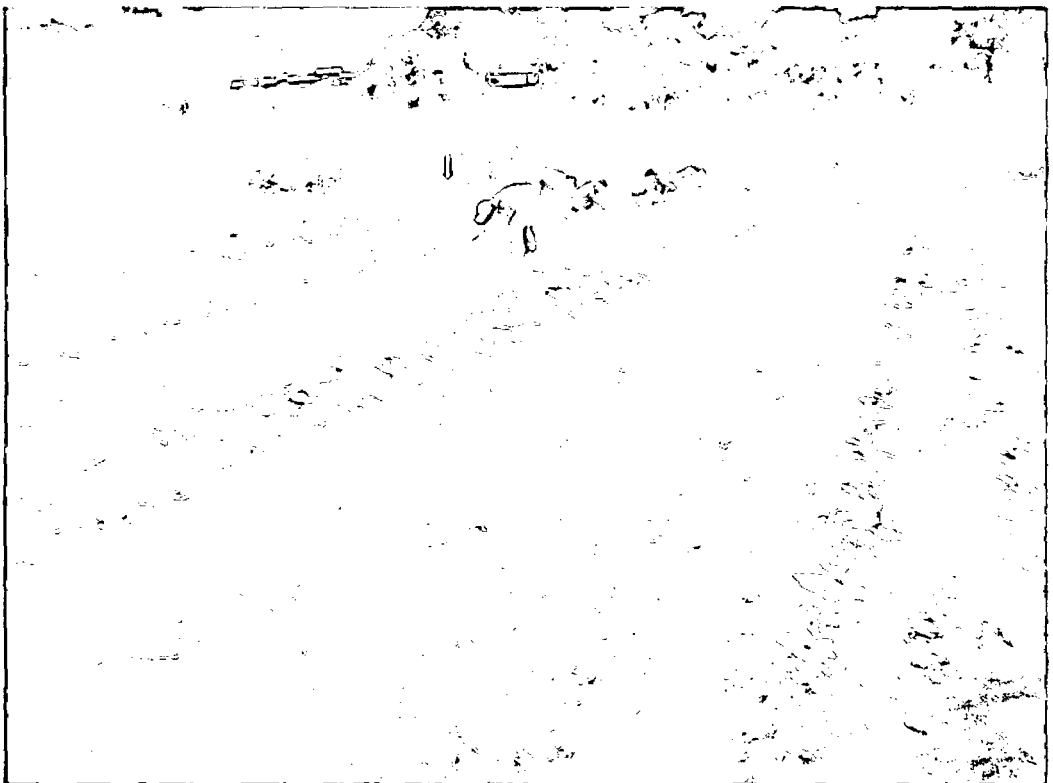


Foto N° 13: Tutorado

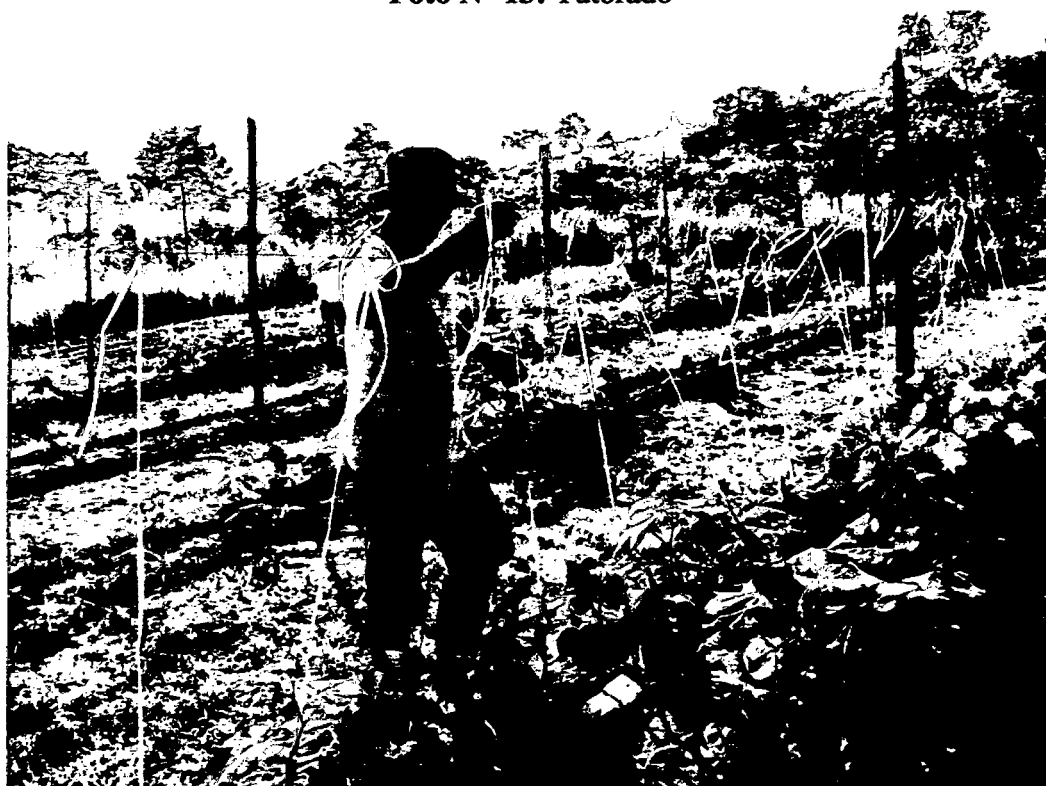


Foto N° 14: Cultivo de Pepinillo



Foto N° 15: Floración

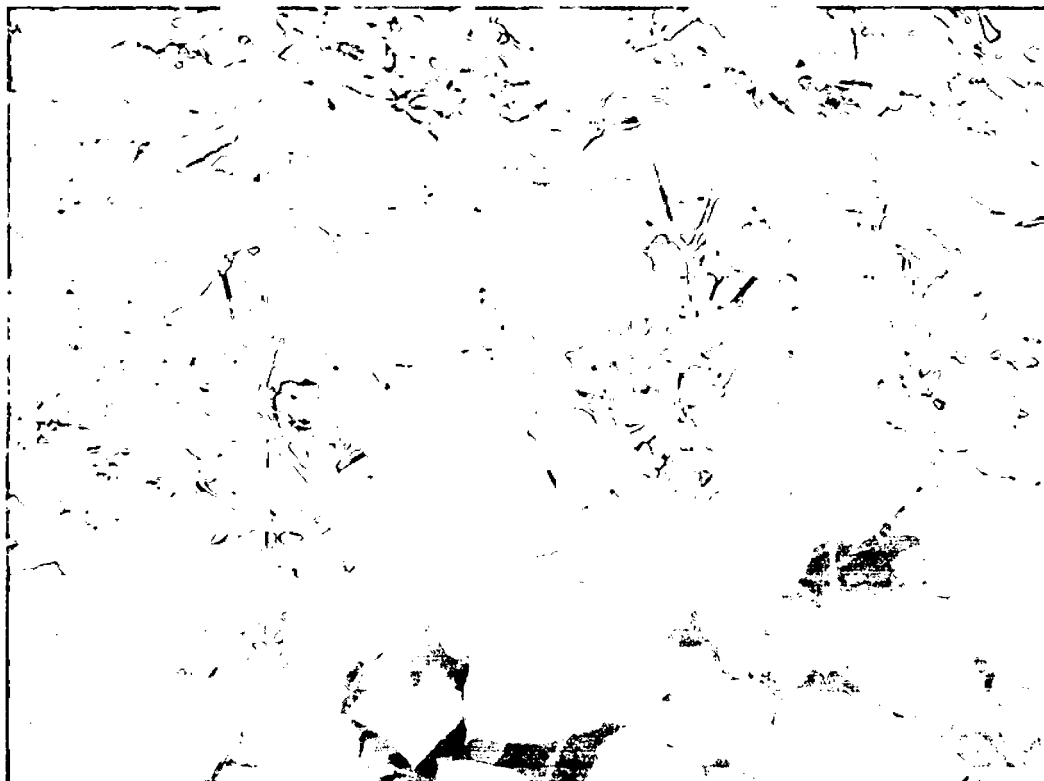


Foto N° 16: Cosecha



Algunas Plagas y Enfermedades del Cultivo de "pepinillo" en sus dos épocas

Foto N° 17: "Verticilosis" (*Verticillium dahliae*)

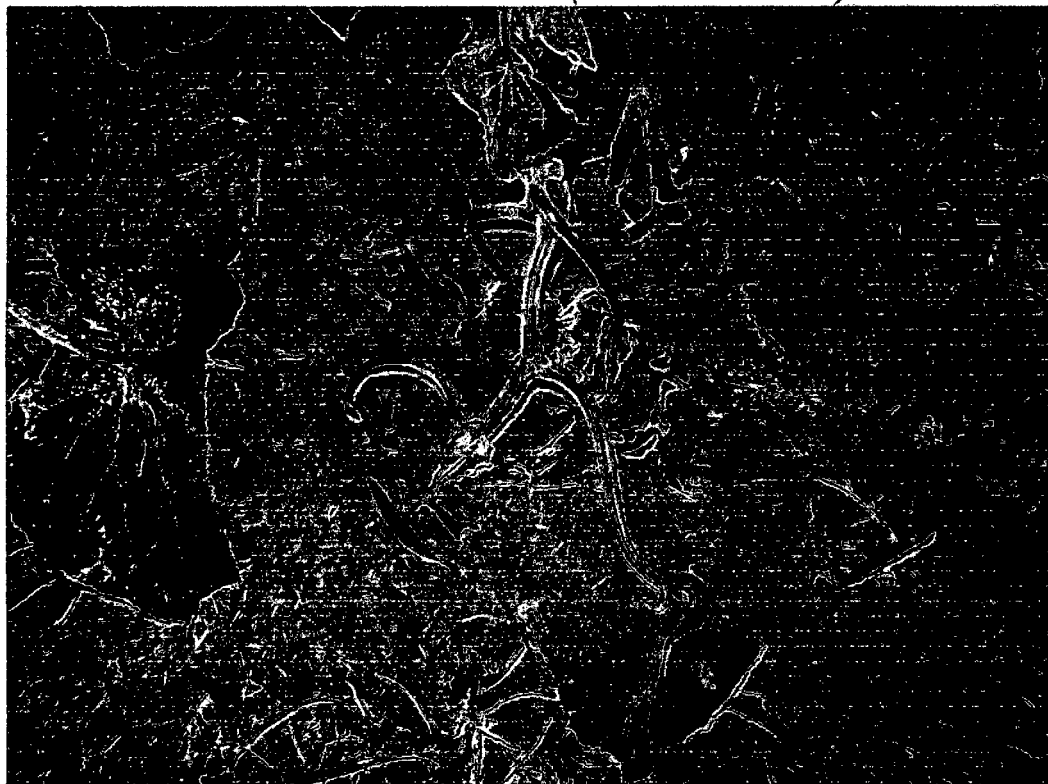


Foto N° 18: "Oídio" (*Sphaerotheca fuliginea*)



Foto N° 19: "Mildiu Lanoso" (*Pseudoperonospora cubensis*)



Foto N° 20: "Mal del tallo o Esclerosis" (*Fusarium solani*)



Foto N° 21: "Gusano perforador" (*Diaphania nitidalis*)



Foto N° 22: *Diabrotica* sp

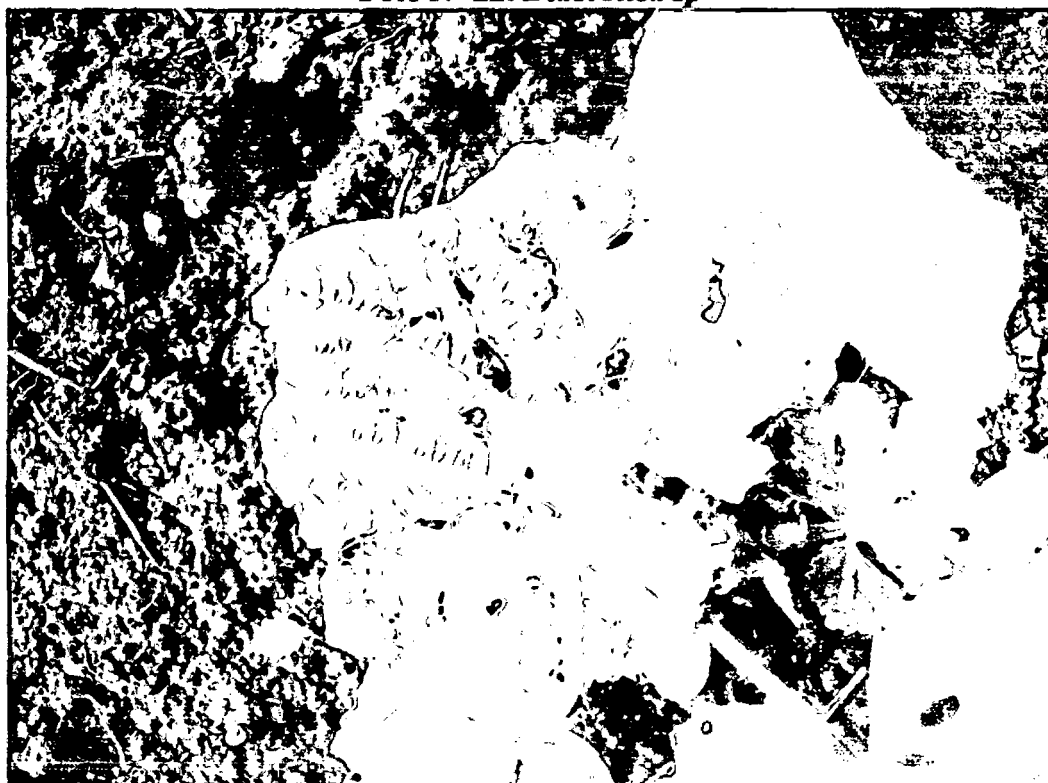


Foto N° 23: “Pulgones” (*Aphis sp.*)

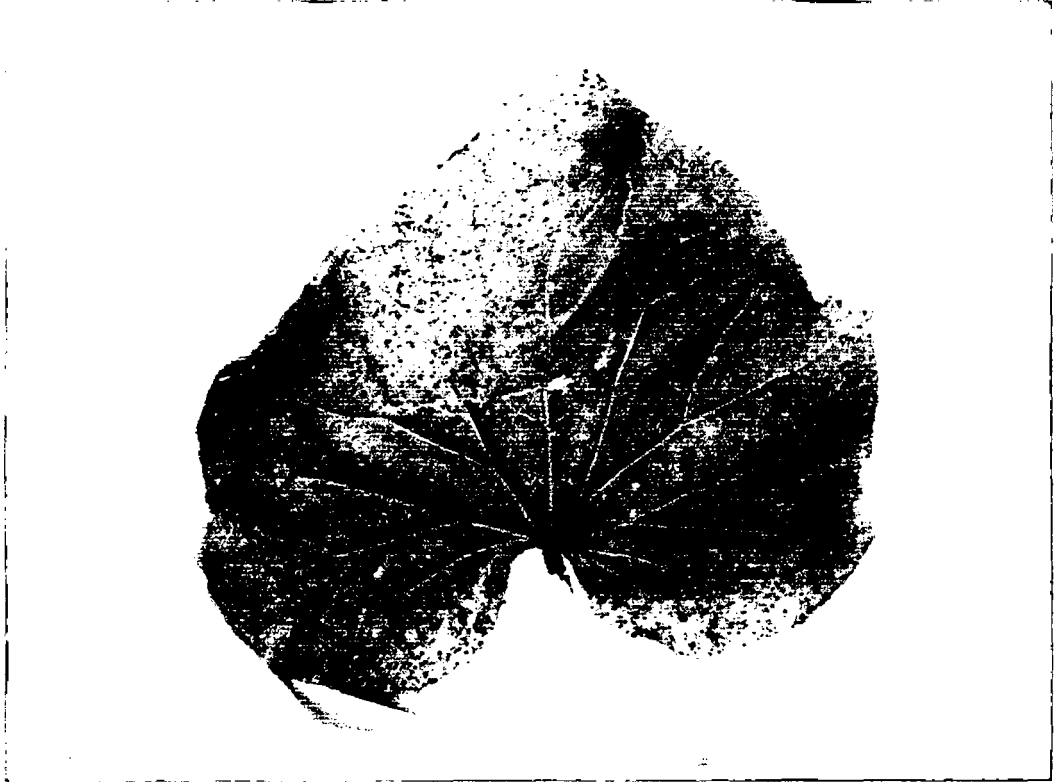


Foto N° 24: “Nemátodos” (*Meloidogyne javanica*)

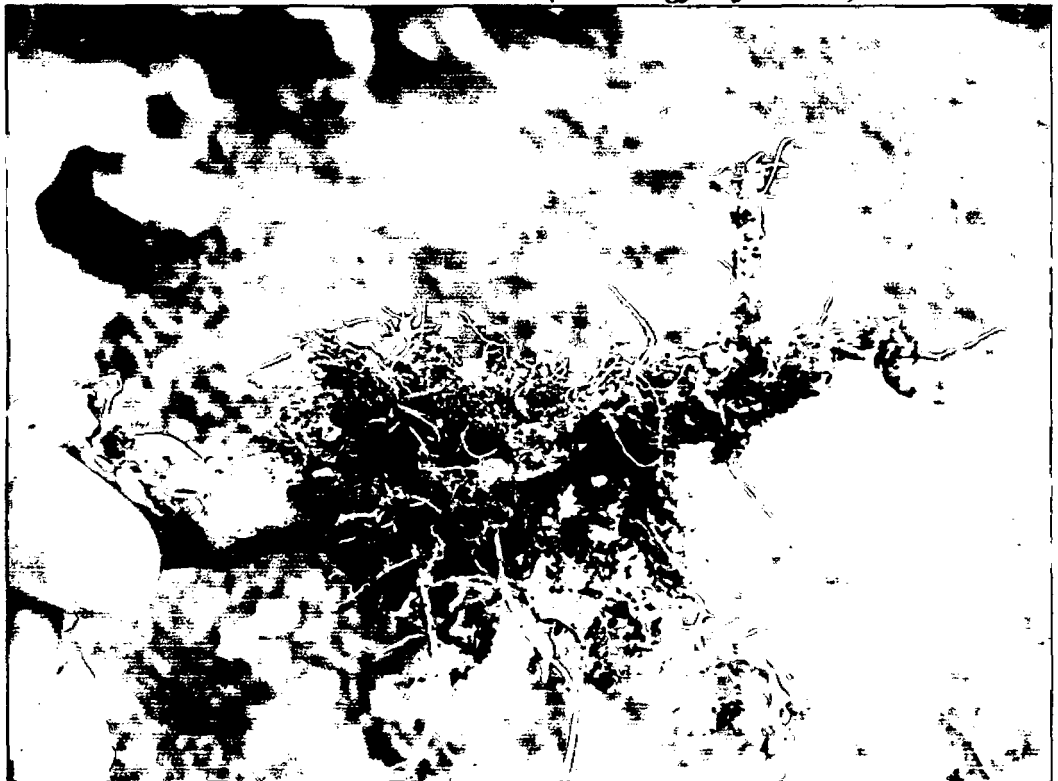


Foto N° 25: Virus del Moteado verde del pepino (CGMMV)



Foto N° 26: "Antracnosis" (*Colletotrichum orbiculare*)

